

8/18 送付
3151

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 5/24

G06T 5/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01123333.8

[43] 公开日 2002 年 1 月 30 日

[11] 公开号 CN 1333530A

[22] 申请日 2001.5.26 [21] 申请号 01123333.8

[30] 优先权

[32]2000.5.26 [33]JP [31]157420/2000

[32]2001.5.10 [33]JP [31]140777/2001

[71] 申请人 夏普公司

地址 日本大阪市

[72] 发明人 冈田哲 小山至幸 朝井宣美

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

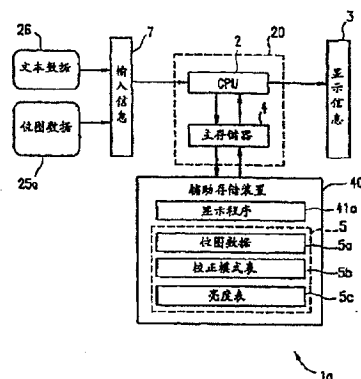
代理人 梁永

权利要求书 6 页 说明书 40 页 附图页数 43 页

[54] 发明名称 图形显示装置, 字符显示装置, 显示方法,
记录媒体和程序

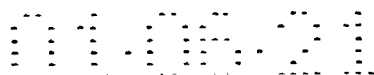
[57] 摘要

用于显示由二进制位映象数据表示的图形的图形显示装置包括: 包括多个子像素的显示设备和用于控制所述显示设备的控制部分, 其中, 所述多个子像素形成多个组, 所述多个组中的每个组包括预定多数量的子像素, 和所述控制部分将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组, 并在与位于被指定给所述多个组中一个组的所述位附近的多个位相关的信息的基础上通过控制包括在所述多个组中所述组内的子像素显示所述图形。



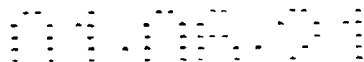
ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版



权 利 要 求 书

- 1.一种用于显示由二进制位映象数据表示的字符的图形显示装置，包括：
包括多个子像素的显示设备，
5 用于控制所述显示设备的控制部分，
其中，所述多个子像素相成多个组，
所述多个组中的每一个包括预定多数量的子像素，和
所述控制部分将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组，并在与位于被指定给所述多个组中一个组的所述位附近的多个位相关的
10 的信息的基础上通过控制包括在所述多个组中一个组内的子像素显示所述图形。
- 2.根据权利要求1所述的图形显示装置，其特征是所述控制部分在与位于被指定给所述多个组中一个组的所述位附近的多个位相关的信息的基础上规定将被在所述显示设备上显示的所述图形的基本部分。
- 15 3.根据权利要求1所述的图形显示装置，其特征是所述控制部分在与位于与
所述多个组中一个组对应的所述位附近的所述多个位的连续性相关的信息的基础上控制包括在所述多个组中一个组内的子像素。
- 4.根据权利要求1所述的图形显示装置，其特征是：
至少一种颜色元素中的一个被预先指定给所述多个子像素中的每一个，和
20 所述至少一种颜色元素中每一个的强度是经过多个颜色元素级分段表示的；
所述多个子像素中的每一个具有所述多个颜色元素级中的一个；和
所述控制部分将与将被显示在所述显示设备上的所述图形的基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级设置为最大或半大颜色元素级，和将与所述图形基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素
25 级设置为不同于所述最大或半大颜色元素级的颜色元素级。
- 5.根据权利要求4所述的图形显示装置，其特征是所述控制部分通过控制与所述图形基本部分对应的子像素的数量调节将被显示在所述显示设备上的所述图形的线宽。
- 6.根据权利要求4所述的图形显示装置，其特征是所述控制部分通过控制与
30 和所述图形基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的一个子像素的颜色元素



级调节将被显示在所述显示设备上的所述图形的线宽。

7.根据权利要求4所述的图形显示装置，其特征是：

通过根据一个预定值将所述颜色元素级转换为一个亮度级控制所述多个子像素中的每一个；和

5 所述控制部分根据所述显示设备的特征产生所述预定表。

8.根据权利要求7所述的图形显示装置，其特征是所述控制部分将一个参考显示设备的特征与所述显示设备的特征进行比较并根据所述特征的差值产生所述预定表。

9.一种用于显示由二进制位映象数据表示的字符的字符显示装置，包括：

10 包括多个子像素的显示设备；和

用于控制所述显示设备的控制部分，

其中，所述多个子像素形成多个组，

所述多个组中的每一个包括预定多数量的子像素，

15 所述控制部分将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个，和

所述控制部分根据提供给包括在所述位映象数据中的至少一个位的附加信息在下述两种不同模式、即

(1) 在与位于被提供有所述附加信息的位附近的多个位相关的信息的基础上控制所述子像素；和

20 (2) 在由所述附加信息指定的一个模式的基础上控制所述子像素之间转换用于控制包括在被指定有被提供了所述附加信息的一个组中的子像素的模式。

10.一种字符显示装置，包括：

包括多个子像素的显示设备；

25 用于控制所述显示设备的控制部分；和

用于存储基本部分数据的存储部分，所述基本部分数据用于使用子像素基础在一个子像素上规定一个字符的基本部分，

其中，所述多种颜色元素级中的一个被预先指定给所述多个子像素中的每一个，

30 所述多种颜色元素中的每一个的强度经过多个颜色元素级分段表示，

所述多个子像素中的每一个具有所述多种颜色元素级的一个，和
所述控制部分：

从所述存储部分中读出所述基本部分数据；

在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个特定
5 子像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级；和

将与和所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

11.一种用于在包括多个子像素的显示设备上显示由二进制位映象数据表示的图形的图形显示方法，其中：

10 所述多个子像素形成多个组；

所述多个组的每一个组包括预定多数量的子像素；和

所述方法包括如下步骤：

(a) 将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组的一个组；

和

15 (b) 通过在与位于被指定给所述多个组中一个组的所述位附近的多个位相关的信息的基础上控制包括在所述多个组中一个组内的子像素在所述显示设备上显示所述图形。

12.一种用于在包括多个子像素的显示设备上显示由二进制位映象数据表示的字符的字符显示方法，其中，

20 所述多个子像素形成多个组；

所述多个组中的每一个都包括预定多数量的子像素；和

所述方法包括如下步骤：

(a) 将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组的一个组；

和

25 (b) 根据被提供给包括在所述位映象数据中至少一个组的附加信息在下述两种不同模式之间转换用于控制包括在被指定有被提供了所述附加信息的一个组中的子像素的模式：

(b-1) 在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的多个位相关的信息的基础上控制所述子像素；和

30 (b-2) 在由所述附加信息指定的模式的基础上控制所述子像素。

13.一种用于在包括多个子像素的显示设备上显示字符的字符显示方法，
其中：

多种颜色元素的一种被指定给所述多个子像素的每一个；
所述多种颜色元素中每一个的强度经过多个颜色元素级分段表示；
5 所述多个子像素的每一个具有所述多个颜色元素级的一个；和
所述方法包括如下步骤：

(a) 从一个存储设备中读出用于利用子像素基础在一个子像素上规定所述字符基本部分的基本部分数据；

(b) 在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个
10 个特定子像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级；和

(c) 将与和所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

14.一种可以由含有包括多个子像素的显示设备的信息显示装置读出的记录媒体，其中：

15 所述记录媒体包含一个用于允许所述信息显示装置执行一个图形显示处理的程序；

所述多个子像素形成多个组；
所述多个组中的每一组都包括预定多数量的子像素；和
所述图形显示处理包括下述步骤：

20 (a) 将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一组；和

(b) 通过在与位于被指定给所述多个组中一组的所述位附近的多个位相关的信息的基础上控制包括在所述多个组中一个组内的子像素在所述显示设备上显示图形。

25 15. 一种可以由含有包括多个子像素的显示设备的信息显示装置读出的记录媒体，其中：

所述记录媒体包含一个用于允许所述信息显示装置执行一个字符显示处理的程序；

30 所述多个子像素形成多个组；
所述多个组中的每个组都包括预定多数量的子像素；和

所述字符显示处理包括下述步骤:

(a) 将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的每个组; 和

(b) 根据提供给包括在所述位映象数据中至少一个位的附加信息, 在下述两种不同模式之间转换用于控制包括在被指定有被提供了所述附加信息的组中的子像素的模式:

(b-1) 在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的多个位相关的信息的基础上控制所述子像素; 和

(b-2) 在有所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素。

16. 一种可以由具有包括多个子像素的显示设备和用于存储用于利用子像素基础在一个子像素上规定字符基本部分的基本部分数据的存储部分的信息显示装置读出的记录媒体, 其中:

所述记录媒体包含一个用于允许所述信息显示装置执行一个字符显示处理的程序;

多种颜色元素中的一个被预先指定给所述多个子像素中的每一个;
所述多种颜色元素中每一种的强度经过多个颜色元素级分段表示;
所述多个子像素中的每一个具有所述多个颜色元素级中的一个; 和
所述字符显示处理包括下述步骤:

(a) 从所述存储部分中读出用于利用子像素基础在一个子像素上规定所述字符基本部分的基本部分数据;

(b) 在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个子像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级; 和

(c) 将与和所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

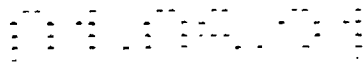
17. 一种用于允许具有包括多个子像素的显示设备的信息显示装置执行一个图形显示程序的程序, 其中:

所述多个子像素形成多个组;

所述多个组中的每一组包括预定多数量的子像素; 和

所述图形显示处理包括下述步骤:

(a) 将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个



组；和

(b) 在与位于被指定给所述多个组中一个组的所述位附近的多个位相关的信息的基础上通过控制包括在所述多个组中一个组内的子像素在所述显示设备上显示一个图形。

5 18.一种用于允许具有包括多个子像素的显示设备的信息显示装置执行一个字符显示处理的程序，其中：

所述多个子像素形成多个组；

所述多个组中的每个组包括预定多数量的子像素；和

所述字符显示处理包括如下步骤：

10 (a) 将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组；和

(b) 根据被提供给包括在所述二进制位映象数据中至少一个位的附加信息在下述两种不同模式之间转换用于控制包括在被指定有提供了所示附加信息的一个组中的子像素：

15 (b-1) 在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的多个位相关的信息的基础上控制所述子像素；和

(b-2) 在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素。

19.一种用于允许具有包括多个子像素的显示设备和用于存储用于利用子像素基础在一个子像素上规定一个字符基本部分的基本部分数据的存储部分的信息显示装置执行字符显示处理的程序，其中：

多种颜色元素的一种被指定给所述多个子像素中的每一个；

所述多种颜色元素中每一种的强度经过多个颜色元素级分段表示；

所述多个子像素的每一个具有所述多个颜色元素级的一个；和

所述字符显示处理包括如下步骤：

25 (a) 从所述存储部分中读出用于利用子像素基础在一个子像素上规定所述字符基本部分的基本部分数据；

(b) 在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级；和

30 (c) 将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

图形显示装置，字符显示装置，
显示方法，记录媒体和程序

5

本发明涉及一种图形显示装置，一种能够使用彩色显示设备以高清晰度显示图形的图形显示方法和一种伴随这种装置和方法一起使用的记录媒体。

例如，在公知的用于在一个显示装置上显示诸如字符、图象符号等图形的技术中，以与白和黑对应的两个二进制值为基础的位映象数据在逐个像素的基础上被显示。在这种技术中，形成一个图形的多个点中的一个对应于一个象
10 素。与黑点对应的像素（形成每个图形的轮廓和内部的部分）由黑表示，与白点对应的像素以白表示。

另外，在日本未决公开No.3-201788中披露的技术已经被了解为是在逐个像素基础上显示位映象数据的传统技术的改进。根据这个经过改进的技术，在具
15 有与三种颜色元素R（红）、G（绿）和B（蓝）对应的子像素的彩色显示装置中，能够在一个像素的1/3间隔处判断黑区域的位置，因此，包括在一个图形中的倾斜线可以被平滑地显示。

图39A示出了根据用于在逐个像素的基础上显示以与黑和白对应的两个二进制值为基础的位映象数据的传统技术在5像素x 9像素的显示平面900上显示的
20 英文图形字符“A”的例子。在图39A中，每个被划了阴影的框表示以黑显示的像素，和每个空白的框表示以白显示的像素。

图38B示出了显示在显示平面900上的英文字符“A”的位映象数据904。在图39B中，每个被标记为“1”的位对应于一个黑区域，和每个被标记为
“0”的区域对应于一个白区域。在这种显示技术中，主要的不平坦度是伴随着字符“A”的斜线发生的，如图39A所示。因此，字符“A”的斜线不能被
25 人的眼睛看作是平滑的斜线。在这种用于在逐个像素基础上显示以与黑和白对应的两个二进制值为基础的位映象数据的传统技术中，只能在信号像素的间隔处判断一个黑区域的位置。因此，由于沿着所述字符的斜线或曲线发生不平坦度，所以，根据这个传统技术所显示的字符不能被人眼看作是被很好定义的字符。特别是，当在利用较少数量的点显示一个字符时，可以观察到较大的不平
30 平。

坦度。

图40A示出了在根据从用于逐个像素显示位映象数据的传统技术改进而来的日本未决公开No.3-201788中披露的技术在彩色显示装置的显示平面900上显示的英文字符“A”的一个例子。

5 显示平面900具有多个像素912。多个像素912中的每一个都包括水平安排的子像素914R、914G和914B。子像素914R、914G和914B分别对应于颜色元素R（红）、G（绿）和B（蓝）。

根据这个经过改进的传统技术，形成一个字符的二进制数据被提供用于每个平面，即R-平面，G-平面和B-平面，和当一组三个相邻子像素都被禁止时，
10 与这组三个相邻子像素对应的区域被显示为黑。这里，“平面”的意思是与三色元素R、G和B的任一个对应的一组子像素。三个子像素的安排顺序可以是（R、G、B）、（G、B、R）和（B、R、G）中的任何一个。因此，可以在1/3像素的间隔处判断由一组三个子像素表示的黑区域的位置，因此，包括在一个字符中的斜线可以被平滑的显示。例如，与包括在图39A所示字符“A”中的斜线比较，包括在图40A所示字符“A”中的斜线具有较小的不平坦度和被
15 更加平滑地显示。

但是，这个改进的传统技术需要大量的数据以便显示具有相同尺寸的字符，因此，例如需要比用于逐个像素显示位映象数据的传统技术大三倍的存储器。这是由于必须为每个平面（R-平面，G-平面和B平面）准备形成一个字符
20 的二进制位映象数据。

图40B示出了根据上述改进传统技术的位映象数据916。位映象数据916包括用于R-平面的位映象数据916R、用于G-平面的位映象数据916G和用于B-平面的位映象数据916B。如所示，位映象数据916具有的数据量三倍于用于逐个像素显示位映象数据的传统技术的位映象数据904（图39）。

25 此外，根据上述改进的现有技术，将被禁止的子像素的安排顺序是不恒定的，即可以是（R、G、B）、（G、B、R）和（B、R、G）中的任一个，并且在将被允许的子像素区域（白区域）和将被禁止的子像素区域（黑区域）之间接口处的颜色混合不充分。结果是，在其间的接口处发生显著的颜色噪声。此外，所述位映象数据的数据结构不同于传统技术中广泛使用的结构，因此，这
30 种数据结构不能被广泛应用于各种传统信息显示装置中。

根据本发明的一个方面，用于显示由二进制位映象数据表示的图形的图形显示装置包括：包括多个子像素的显示设备和用于控制所述显示设备的控制部分。其中，所述多个子像素形成多个组，每个组包括预定多个数量的子像素，所述控制部分将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组并在与位于指定给所述多个组中一个组的位附近的位相关信息的基础上通过控制包括在所述多个组的一个组中的子像素显示所述图形。

在本发明的一个实施例中，所述控制部分在与位于被指定给所述多个组的一个组的所述位附近的所述位相关的信息的基础上规定将在所述显示设备上显示的所述图形的基本部分。

10 在本发明的另一个实施例中，所述控制部分在与位于与所述多个组中的一个组对应的位附近的所述位的连续性相关的信息的基础上控制包括在所述多个组内一个组中的所述子像素。

在仍然是本发明的另一个实施例中，至少一种颜色元素中的一个被预先指定给所述多个子像素中的一个，和所述至少一个颜色元素中的每一个的强度被分段经过多个颜色元素级表示；所述多个子像素中的每一个具有多个颜色元素级中的一个；和所述控制部分把将与被显示在所述显示设备上的图形的基本部分对应的至少一个特定像素的颜色元素级设置为最大或半最大的颜色元素级，和将至少一个与和所述图形的基本部分对应的特定子像素相邻的子像素的颜色级设置为不同于最大或半最大颜色元素级的颜色元素级。

20 在本发明的又一个实施例中，所述控制部分通过控制与所述图形的基本部分对应的子像素的数量判断将被显示在所述显示装置上的一个线的宽度。

在本发明的还一个实施例中，所述控制部分通过控制与和所述图形的基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的一个子像素的颜色元素级判断将被显示在所述显示设备上的所述图形的一个线的宽度。

25 在还是本发明的一个实施例中，通过根据一个预定表将所述颜色元素级转换为亮度级控制所述多个子像素中的每一个；和所述控制部分根据所述显示设备的特性产生所述预定表。

在本发明的再一个实施例中，所述控制部分将一个基准显示设备的特性与
所述显示设备的特性进行比较以根据所述特性的不同产生所述预定表。

30 根据本发明的其他实施例，用于显示由二进制位映象数据表示的一个字符

的字符显示装置包括：包括多个子像素的一个显示设备；和用于控制所述显示设备的控制部分。其中，所述多个子像素形成多个组；所述多个组中的每一个都包括预定多数量的子像素，所述控制部分将包括在所述位映象数据中的每一个指定给所述多个组中的一个，并根据附加信息将其提供给包括在所述位映象数据中的至少一个位，所述控制部分在下述两种模式、即（1）在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的所述位相关的信息的基础上控制所述子像素，和（2）在由所述附加信息指定模式的基础上控制所述子像素、之间转换用于控制包括在被指定有被提供了所述附加信息的所述位的一个组中的子像素的模式。

10 根据本发明的又一个实施例，一个字符显示装置包括：包括多个子像素的一个显示设备；和用于存储利用子像素将一个字符的基本部分规定在一个子像素上的基本部分数据的一个存储部分，其中，多个颜色元素中的一个被预先指定给所述多个子像素中的每一个，所述多个颜色元素的每一个的强度是分段经过所述多个颜色元素级表示的，所述多个子像素中的每一个都具有多个颜色元素级
15 的一个；在所述基本部分数据的基础上，将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级设置为预定的颜色元素级；将与所述字符的基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

根据本发明的又一个实施例，一种用于在一个包括多个子像素的显示设备上显示由二进制位映象数据表示的一个图形的图形显示方法，其中，所述多个子像素形成多个组；所述多个组的每个组都包括预定多数量的子像素，所述方法包括如下步骤：（a）将包括在所述位映象数据中每个位指定给所述多个组中的一个组；和（b）通过在与位于被指定给所述多个组中的一个组的所述位附近的位相关的信息的基础上控制包括在所述多个组内的一个组中的子像素在
20 所述显示设备上显示所述图形。

根据本发明的再一个实施例，一种用于在包括多个子像素的显示设备上显示由二进制位映象数据表示的一个图形的字符显示方法，其中，所述多个子像素形成多个组；（a）所述多个组的每个组都包括预定多数量的子像素；所述方法包括如下步骤：将包括在所述位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组；和（b）根据提供给包括在所述位映象数据中的至少一个位的附加
30

信息，在下述两种不同模式、即 (b-1) 在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的位相关的信息的基础上控制所述子像素；和 (b-2) 在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素、之间转换用于控制包括在被指定了被提供了所述附加信息的一个组中的子像素的模式。

5 根据本发明的又一个实施例，一种用于在包括多个子像素的显示设备上显示一个字符的字符显示方法，其中，多个颜色元素的一个被预先指定给所述多个子像素的每一个；所述多个颜色元素的每一个的强度经过多个颜色元素级分段表示；所述多个子像素的每一个都具有所述多个颜色元素级的一个；和所述方法包括如下步骤：(a) 利用子像素基础从一个存储设备中读出将所述字符的基本部分规定在一个像素上的基本部分数据；(b) 在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个特定像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级；和 (c) 将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

15 根据本发明的再一个实施例，一种可由插入在包括多个子像素的显示设备中的信息显示装置读出的记录媒体，其中，所述记录媒体包含一个用于允许所述信息显示装置执行一个图形显示处理的程序，所述多个子像素形成多个组，所述多个组中的每个组都包括预定多数量的子像素；和所述图形显示处理包括如下步骤：(a) 将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组的一个组；和 (b) 通过在与位于被指定给所述多个组的一个组的所述位附近的位相关的信息的基础上控制包括在所述多个组的一个组中的子像素在所述显示设备上显示一个图形。

根据本发明的又一个实施例，一种可以被插入在包括多个子像素的显示设备中的信息显示装置读出的记录媒体，其中，所述记录媒体包含用于允许所述信息显示装置执行字符显示处理的程序，所述多个子像素形成多个组，所述多个组的每个组都包括预定多数量的子像素；所述字符显示处理包括如下步骤：(a) 将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组；和 (b) 根据提供给包括在所述位映象数据中的至少一个位的附加信息，在下述两种不同模式、即 (b-1) 在与位于被提供有所述附加信息的位附近的位相关的信息的基础上控制所述子像素；和 (b2) 在由所述附加信息确定的模式的基础上

控制所述子像素、之间转换用于控制包括在被指定被提供了所述附加信息的一个组中的子像素的模式。

根据本发明的另一个实施例，一种可以由插入在包括多个子像素和用于存储用于利用子像素基础在一个子像素上规定字符基本部分的基本数据的存储部分的显示设备中的信息显示装置读出的记录媒体，其中，所述记录媒体包含允许所述信息显示装置执行字符显示处理的程序，多个颜色元素的一个被预先指定给所述多个子像素的每一个；所述多个颜色元素的每一个的强度经过多个颜色元素级分段表示；所述多个子像素的每一个都具有多个颜色元素级的一个；和所述字符显示处理步骤如下步骤：（a）利用子像素基础从所述存储部分中读出用于在一个子像素上规定所述字符基本部分的基本部分数据；（b）在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级；和（c）将与和所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

根据本发明的还一个实施例，一种用于允许插入在包括多个子像素的显示设备中的信息显示装置执行一个图形显示处理的程序，其中，所述多个子像素形成多个组；所述多个组中的每个组都包括预定多数量的子像素；和所述图形显示处理包括如下系步骤：（a）将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的一个组；和（b）通过在与位于被指定给所述多个组中一个组的所述位附近的位相关信息的基础上控制包括在所述多个组中的子像素在所述显示设备上显示一个图形。

根据本发明的再一个实施例，一种用于允许插入在包括多个像素的显示设备中的信息显示装置执行一个字符显示处理的程序，其中，所述多个子像素形成多个组，所述多个组中的每个组都包括预定多数量的子像素；和所述字符显示处理包括如下步骤：（a）将包括在二进制位映象数据中的每个位指定给所述多个组中的每个组；和（b）根据提供给至少一个包括在所述位映象数据中的位的附加信息在下述两种不同模式、即（b-1）在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的位相关的信息的基础上控制所述子像素和（b-2）在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素、之间转换用于控制被指定有被提供有所述附加信息的所述位的一个组中的子像素。

根据本发明的又一个实施例，一种用于允许插入在包括多个子像素和用于存储利用子像素基础在一个像素上规定一个字符基本部分的存储器部分的显示设备中的信息显示装置执行字符显示处理的程序，其中，多个颜色元素中的一个被预先指定给所述多个子像素中的每一个；所述多个颜色元素中每一个的强度经过多个颜色元素级被分段表示；所述多个子像素中的每一个都具有所述多个颜色元素级中的一个；和所述字符显示处理包括如下步骤：（a）利用子像素基础从所述存储部分中读出用于在一个子像素上规定所述字符基本部分的基本部分数据；（b）在所述基本部分数据的基础上将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级设置为一个预定颜色元素级；和（c）将与和所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的至少一个子像素的颜色元素级设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。

下面，将描述本发明的功能。

根据本发明，包括在表示一个图形的位映象数据中的每个位被指定给包括任意多数量子像素的一个组，包括在所述组中的每个子像素在与位于与所述组对应的所述位附近的位相关信息的基础上被分段单独控制。虽然所述位映象数据的分辨率对应于每组子像素的尺寸，但是用于显示所述图形的分辨率对应于每个像素的尺寸。因此，能够以高于表示所述图形的位映象数据的分辨率的分辨率显示所述图形。此外，在本发明中使用的所述位映象数据是二进制位映象数据，这与传统使用的点字型相同。因此，减少了显示所述字符所需的数据量。

此外，根据本发明，附加信息被提供给包括在表示一个字符的位映象数据中的至少一个位，和根据所述附加信息在下述两种不同模式、即（1）在与位于被提供有所述附加信息的所述位附近的位相关的信息的基础上控制所述子像素；（2）在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素、之间转换用于控制包括在与被提供有所述附加位对应的一个组中的子像素的模式。当以不希望的形状显示其子像素在与临近位相关的信息的基础上被控制的部分时，在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素。利用这种配置，可以高清晰度和高质量地显示由所述位映象数据表示的字符，并可以减少显示所述字符所需的数据量。

再有，根据本发明，与一个字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜

图 11 示出了表示一个图形的部分位映象数据。

图 12 示出了显示设备 3 的显示平面部分。

图 13A 示出了在位映象数据中围绕当前位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位的一个例子。

5 图 13B 示出了在围绕位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位具有图 13A 所示的值时在基本部分定义规则的基础上被规定作为用于所述基本部分的子像素的子像素。

图 14A 示出了围绕所述位映象数据中当前位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位的另一个例子。

10 图 14B 示出了当围绕所述位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位具有图 14A 所示的值时在基本部分定义规则的基础上被规定作为用于所述基本部分的子像素的子像素。

图 15A 示出了围绕所述位映象数据中围绕当前位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位的又一个例子。

15 图 15B 示出了当围绕所述位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位具有图 15A 所示的值时在基本部分定义规则的基础上被规定作为用于所述基本部分的子像素的子像素。

图 16A 示出了围绕所述位映象数据中围绕当前位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位的又一个例子。

20 图 16B 示出了当围绕所述位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位具有图 16A 所示的值时在基本部分定义规则的基础上被规定作为用于所述基本部分的子像素的子像素。

图 17 示出了围绕所述当前位 $D(x, y)$ 的 8 个相邻位范例式 “1” / “0” 所有安排模式。

图 18 示出了将基本部分定义规则应用于图 39B 所示传统点字型的结果。

25 图 19 示出了颜色元素级确定的一个例子。

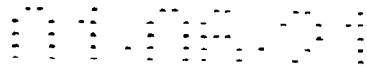
图 20 示出了是校正模式表 5b 变形的校正模式表 2170。

图 21 示出了是校正模式表 5b 变形的校正模式表 2180。

图 22 示出了是校正模式表 5b 变形的校正模式表 2270。

图 23A 示出了表示 $\tan\theta = 1$ 的线的位映象数据。

30 图 23B 示出了被规定为用于图 23A 所示 $\tan\theta = 1$ 的线的基本部分子像素的子象



素。

图23C示出了在用于图23A所示 $\tan\theta = 1$ 的线的基本部分子像素附近像素的范例性颜色元素级安排。

图24A示出了表示 $\tan\theta = 1/3$ 的线的位映象数据。

5 图24B示出了在用于图24A所示 $\tan\theta = 1/3$ 的线的基本部分的子像素附近子像素的范例性颜色元素级安排。

图25A示出了表示 $\tan\theta = 2$ 的线的位映象数据。

图25B示出了被规定为用于图25A所示 $\tan\theta = 2$ 的线的基本部分的子像素的子像素。

10 图25C示出了在用于图25A所示 $\tan\theta = 2$ 的所述线基本部分的子像素附近的子像素范例性颜色元素级的安排。

图26A示出了表示 $\tan\theta = 4$ 的一条线的位映象数据。

图26B示出了被规定为用于图26A所示 $\tan\theta = 4$ 的所述线基本部分的子像素的子像素。

15 图26C示出了位于用于图26A所示 $\tan\theta = 4$ 的所述线基本部分的子像素附近的子像素的范例性颜色元素级的安排。

图27A示出了表示具有尺寸为11点 x 11点的中文字符“忙”的形状的位映象数据（点字型）3271。

20 图27B示出了对图27A所示位映象数据3271应用所述基本部分定义规则的结果。

图28的流程示出了用于处理显示程序41b的过程。

图29示出了当校正目标位的数量N大于0和小于 N_{\max} 时本地校正数据5e的数据结构。

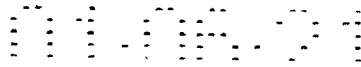
图30示出了当校正目标位N的数量等于0时本地校正数据5e的数据结构。

25 图31示出了当校正位数据N的数量等于 N_{\max} 时本地校正数据5e的数据结构。

图32的流程示出了用于在本地校正数据5e基础上规定与所述字符基本部分相关的子像素的详细处理。

图33示出了中文字符“忙”的本地校正数据5e的一个例子。

30 图34示出了所述字符“忙”的基本部分，该基本部分是通过图28所示的处



理利用位映象数据3271（图27A）和本地校正数据5e（图33）执行步骤S3801到S3860规定的。

图35示出了在基准显示设备特征和显示设备3的特征之间的关系。

图36示出了与基准亮度表相关的校正量。

5 图37示出了通过校正所述基准亮度表获得的经过校正的亮度表。

图38示出了用于对亮度表产生程序6b进行处理的过程。

图39A示出了根据用于在逐个像素基础上显示与黑和白对应的两个二进制值为基础的位映象数据的传统技术在5像素 x 9像素的显示平面900上显示英文字母的字符“A”的例子。

10 图39B示出了在显示平面900上显示的英文字母的字符“A”的位映象数据904。

图40A示出了根据对在逐个像素基础上显示位映象数据的传统技术改进的一种技术在彩色显示设备的显示平面910上显示的英文字母的字符“A”的一个例子。

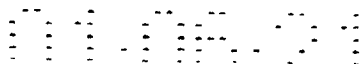
15 图40B示出了根据上述经过改进的传统技术的位映象数据916。

首先描述本发明图形显示的原理。该图形显示的原理被共同用于下面将要描述的所有实施例中。在该说明书中，“图形”包括字符、图形符号等。在图形被认为是一组点的情况下，与各个点（例如不考虑所述点是白点还是黑点）对应的信息的两维矩阵被称之为“位映象数据”。与一个字符相关的位映象数据特别被称之为“点字型”。在该说明书中，“位映象数据”包括点字型。

20 图1简要示出了能够与本发明图形显示装置一起使用的显示设备3（图3A、3B、3C和3D）的显示平面400。显示设备3包括沿着X和Y方向排列的多个像素12。像素12中的每个像素包括沿着X方向排列的多个子像素。在图1所示的例子中，每个像素12包括三个子像素14R、14G和14B。

25 子像素14R被预先指定给颜色元素R以便输出颜色R（红）。子像素14G被预先指定给颜色元素G以便输出颜色G（绿）。子像素14B被预先指定给颜色元素B以便输出颜色B（蓝）。

子像素14R、14G和14B中每一个的亮度是由例如从0到255范围内的值表示的。当子像素14R、14G和14B中的每一个都可以在从0到255的范围内取值时，
30 可以显示大约16, 700, 000（= 256 x 256 x 256）种不同颜色。



在上述用于在逐个像素基础上显示位映象数据的技术中，位映象数据的一个位与包括子像素（R、G、B）的一个像素相关，仅是在与那个位相关信息（“1”或“0”）的基础上控制包括在所述像素中的每个子像素的通/断。

另外，在对传统技术进行了改进的日本未决公开No.3-201788中，位映象数据的一个位与一个子像素相关，并且仅在与那个位相关信息的基础上控制每个子像素的通/断。

相反，根据本发明，位映象数据的一个位与一个像素相关，并且包括在所述像素中的每个子像素是考虑那个位周围位的信息进行控制的。此外，每个子像素不是被进行通/断控制而是被分成多个级单独和逐渐控制的。

由此，本发明单独控制分别与包括在一个像素12中的子像素14R、14G和14B对应的颜色元素（R、G、B），同时适当地控制与和所述字符基本部分对应的子像素相邻的子像素的颜色元素级。利用这种方式，不仅是所述字符的轮廓、而且还有所述字符本身都能够高清晰度（即具有高分辨率）以虚拟黑色（即没有颜色噪声）显示。这里的术语“虚拟黑色”是一种这样的颜色，即这种颜色在色差条纹感觉上不黑但是能够被人眼看到是黑色的。

本发明中使用的位映象数据的结构与在用于逐个像素基础上显示位映象数据的传统技术相同。因此，位映象数据能够利用相对较小的存储容量被存储。此外，本发明可以被很容易地用到传统使用的信息显示装置中。

本发明并不局限于显示黑色图形的场合。本发明的显示原理可以被用于显示非彩色着色的图形。例如，当本发明的显示原理被用于显示一个灰色图形时，可以获得与上述相同的效果。当显示一个灰色图形时，所述颜色元素级和在亮度表92中规定的亮度级之间的关系被改变，从而使得颜色元素级7-0对应于例如从128到255的亮度范围。此外，通过修改所述亮度表可以以规定的颜色显示一个图形。

图2示出了在显示设备3的6x12像素显示平面400上显示的一个斜线。在图2所示的这个例子中，子像素14R、14G和14B中每一个的颜色元素级在经过4个不同的级、即级1到级3控制的。在图2中，每个级3的框表示亮度级为0的一个子像素，每个级2的框表示亮度级为80的一个子像素，每个级1的框表示亮度级为180的一个子像素，和每个级0的框表示亮度级为255的一个子像素。

与所述图形的基本部分对应的每个子像素的颜色元素级被设置为级3（最

大颜色元素级)。与和所述图形基本部分对应的一个子像素相邻的每个子像素的颜色元素级被设置为级2或级1。所述“基本部分”是指与一个图形核心对应的部分。

图3示出了在显示设备3的显示平面400上显示的窄于图2所示斜线的一条斜线。这种显示可以通过从2个子像素的宽度变成一个子像素的宽度改变所述图形基本部分的宽度(即与级3对应的线的宽度)来实现。

图4示出了在显示设备3的显示平面400上显示的宽于图2所示斜线的一条斜线。这种显示可以通过从两个子像素的宽度到3个子像素的宽度改变所述图形基本部分的宽度(即对应于级3的线的宽度)来实现。

因此,通过利用子像素基础调节在一个子像素上图形基本部分的宽度,可以对所述图形的宽度执行更好的控制。

在图2和4所示的例子中,每个子像素的颜色元素级是经过4级、即级3到0控制的。通过增加子像素颜色元素级的数,可以使除黑色以外的图形颜色在人看来不太明显。

图5示出了定义一个子像素颜色元素级(级7到0)和该子像素亮度级之间关系的亮度表92。通过将所述亮度表92存储在一个存储器设备中,每个子像素的颜色元素级可以被很容易地转换为亮度信号。在亮度表92中,在从0到255亮度级范围内以基本规则的间隔指定8个颜色元素级(级7到0)。

图6示出了另一个用于定义一个子像素的颜色元素级(级7到级0)和该子像素亮度级之间关系的亮度表94。在亮度表94中,与颜色元素级7到4对应的亮度级被移向亮度级0,与颜色元素级3到0对应的其他亮度级被移向亮度级255。当使用图6所示的亮度表94时,包括在一个图形中的每个线的明显宽度可以比从当使用图5所示亮度表92时获得的明显宽度减少。

图7示出了再一个用于定义一个子像素的颜色元素级(级7到级0)和该子像素亮度级之间关系的亮度表96。

亮度表96特别适用于显示设备3是彩色液晶显示设备的情况。利用亮度表96可以校正所述颜色元素B的所述子像素的亮度,借此以避免当颜色元素B的子像素的亮度级相对较低时所述子像素暗于其他的颜色元素。由此,可以使用适用于显示设备3的显示特性的一个亮度表,从而使除了黑色以外的图形其他颜色在人看起来都不太明显。

显示设备3可以是一种条形彩色液晶显示设备。另外，显示设备3也可以是一种三角形彩色液晶显示设备。即使是利用所述三角形彩色液晶显示设备，也可以通过单独控制与下一个像素对应的R、G、B子像素获得与使用条形彩色液晶显示设备类似的效果。所述彩色液晶显示设备可以是一种被广泛用于个人计算机的发送型液晶显示设备，以及反射型或背投影型液晶显示设备。但是，所述显示设备3并不局限于这些彩色液晶显示设备。显示设备3可以是包括沿X和Y方向排列的多个像素的任一彩色显示装置（所谓的“X-Y矩阵显示装置”）。

此外，包括在每个像素12中的子像素数量不局限于3个。像素12可以包括在预定方向排列的一个或多个子像素。例如，当N个颜色元素被用于表示一种颜色时，每个像素12可以包括N个子像素。

子像素14R、14G和14B的排列顺序不局限于图1所示。例如，所述子像素可以沿X方向以B、G、R的顺序排列。此外，子像素14R、14G和14B的排列方向也不局限于图1所示。子像素14R、14G、14B可以以任意发展排列。

此外，与本发明一起使用的一组颜色元素并不局限于R（红）、G（绿）和B（蓝），也可以使用颜色元素C（青色）、Y（黄色）和M（洋红色）。

下面结合附图描述本发明的实施例。

[实施例1]

图8A示出了根据本发明实施例1的图形显示装置1a的结构。图形显示装置1a可以例如是个人计算机。这种个人计算机可以诸如是台式或膝上型计算机的任意一种。另外，图形显示装置1a可以是一个字处理器。

此外，所述图形显示装置可以是诸如与彩色显示设备一同工作的电子装置或信息装置的任一信息显示装置。例如，图形显示装置1a可以是与彩色液晶显示装置一起工作的电子装置、是一种便携式信息工具的便携式信息终端、包括PHS的便携式电话、诸如电话/FAX的通用通信装置等。

图形显示装置1a包括能够执行颜色显示的显示设备3和用于单独控制与包括在显示设备3中的多个子像素分别对应的对过颜色元素的控制部分20。控制部分20被连接到显示设备3、输入设备7和辅助存储装置40上。

输入设备7用于输入将要在显示设备3上显示的一个图形。例如，表示一个图形的位映象数据可以是存储在辅助存储装置40中的位映象数据5a或经过输入

设备7输入的位映象数据25a。在将被在显示设备3上显示的图形是预先确定的情况下，可以使用存储在辅助存储装置40中的位映象数据5a。位映象数据5a例如是与一个字符相关的点字型。当在显示设备3上显示一个字符时，包括字符代码、字符尺寸等的正文数据26经过输入设备7输入给控制部分20。控制部分20经过存储在辅助存储装置40中的位映象数据（点字型）5a搜索将被在显示设备3上显示的所述字符的字符数据。在这种情况下，例如，键盘或类似装置被用座输入装置7。在所述图形显示装置1a是一个便携式电话的情况下，例如，可以使用数字键或jog-dial输入正文数据26。

在将被显示在显示设备3上的所述图形的位映象数据没有存储在辅助存储装置40中的情况下，经过输入设备7输入位映象数据25a。在这种情况下，最好使用扫描器和鼠标等。辅助存储装置40不可能具有位映象数据25a，在这种情况下，可以经过输入设备7输入包括在一个点字型中的所有位映象数据。

此外，正文数据26和位映象数据25a可以经过一个通信线输入给控制部分20。在这种情况下，一个诸如调制解调器等的用于通信线的接口电路被用做输入设备7。例如，根据本发明的图形显示方法，图形显示装置1a能够显示一个电子邮件的正文。

控制部分20包括CPU2和主存储器4。

CPU2控制和监视整个图形显示装置1a，并执行存储在辅助存储装置40中的图形显示程序41a。

主存储器4暂存已经经过输入设备7输入的数据、将被显示在显示设备3上的数据或执行图形显示程序41a所需的数据。主存储器4由CPU2进行访问。

CPU2在存储在主存储器4中的各种数据的基础上通过执行图形显示程序41a控制显示设备3的子像素，以便在显示设备3上显示一个图形。在显示设备3上显示所述图形的定时是由CPU2控制的。

辅助存储装置40存储显示程序41a和执行显示程序41a所需的数据5，数据5包括表示所述字符形状的位映象数据5A和用于以逐步方式校正所述颜色元素级以便抑制颜色噪声的校正模式表5b和用于将所述颜色元素级转换为亮度级的亮度表5c。

输入设备7接收的位映象数据5a和位映象数据25a是二进制数据，其中一个位表示形成一个图形的多个点中的一个点。

亮度表5c例如可以是亮度表92（图5）、亮度表94（图6）或亮度表96（图7）。辅助存储装置40可以是能够存储显示程序41a和数据5的任一种存储装置。任何一种记录媒体都可以被用在辅助存储装置40中用于存储显示程序41a和数据5。例如，硬盘、CD-ROM、MO、软盘、MD、DVD、IC、光卡等都可以适当地用做记录媒体。

本发明并不局限于将显示程序41a和数据5存储在辅助存储装置40中的记录媒体中。例如，显示程序41a和数据5可以被存储在主存储器4或一个ROM（未示出）中。这种ROM例如可以是衍膜ROM、EPROM、EEPROM、闪速ROM等。在这种以ROM为基础的系统，只须将一个ROM转换为另一个就可以实现各种处理。以ROM为基础的系统可适用于例如便携式终端装置或便携式电话。

显示程序41a和数据5可以经过任一通信线整个或部分地下载到所述图形显示装置1a中。

在下面将要描述的显示程序41b（图3B）、显示程序41c（图3C）、显示程序B 6a（图3D）和亮度表产生程序6b（图3D）可以以和用于显示程序41a的类似方式处理。

图9示出了作为存储在辅助存储装置40中的校正模式表5b（图3A）的一个例子的校正模式表2060。校正模式表2060规定校正模式1。校正模式1指出安排在与所述图形基本部分对应的一个子像素附近的子像素的颜色元素级（此后称之为“附近子像素”）按照从最接近所述图形基本部分的所述子像素到距离所述图形基本部分最远的所述子像素的顺序被设置为“5”、“2”和“1”。为表示起见，这种校正模式被表示为“校正模式（5，2，1）”。由此，校正模式1被用于确定安排在与所述图形基本部分对应的一个子像素附近的每个子像素的颜色元素级。

其颜色元素级由所述校正模式确定的附近子像素的数量并不局限于3。所述校正模式可以被用于确定任意数量（1或更多）附近子像素中每一个的颜色元素级。

图10示出了用于处理显示程序41a的过程。显示程序41a是由CPU2执行的。下面将描述用于处理显示程序41a的过程步骤。

步骤S1：指定将要在显示设备3上显示的一个图形。如上结合图3A所述，

这个指定是通过将正文数据26或位映象数据25a经过输入设备7输入给控制部分20实现的。

步骤S2：将在步骤S1中指定的所述图形的位映象数据存储在主存储器4中。这个位映象数据是存储在辅助存储装置40中的位映象数据5a或经过输入设备7输入的位映象数据25a。

步骤S3：确定来自所述位映象数据的每个位是否是“1”，如果“是”，处理前进到步骤S4。如果“否”，处理前进到步骤S7。

步骤S4：检查位于当前位附近的位的“1”/“0”安排模式。

步骤S5：所述当前位被指定给多个像素中的一个。这个指定是在所述图形将被置位在显示设备3的显示平面400（图1）的基础上实现的。例如，在所述图形被置位在显示平面400左上角的情况下，位于所述位映象数据左上角处的一个位将被指定给包括在显示平面400内多个像素12当中位于显示平面400左上角处的一个像素。类似的，与位于所述位映象数据左上角处所述位的右侧相邻安排的一个位被指定给位于显示平面400左上角处所述像素右侧相邻安排的一个像素。

步骤S6：在包括在与所述当前位对应的像素中的子像素当中，在位于所述当前位附近的所述位的“1”/“0”安排模式的基础上规定用于基本部分的一个子像素（与所述图形基本部分对应一个子像素）。用于基本部分子像素的确定是根据确定的基本部分定义规律实现的。后面将结合图13A、13B、14A、14B、15A、15B、16A和16B来描述这个基本部分定义规律。

步骤S7：确定是否已经对形成所述位映象数据的所有位执行了步骤S3-S6。如果“是”，处理前进到步骤S8。如果“否”，处理返回到步骤S3。

步骤S8：在步骤S6处被规定为用于基本部分子像素的子像素的颜色元素级被设置为最大颜色元素级。例如，在一个子像素的颜色元素级经过8个级、即级7到级0表示的情况下，被规定为用于所述基本部分一个子像素的所述子像素的颜色元素级被设置为7。

步骤S9：安排在被规定为用于所述基本部分子像素附近的每个子像素的颜色元素级被设置为7个级、即级6到级0中的一个。颜色元素的这种确定是使用例如存储在辅助存储装置40中的校正模式表5b实现的。

步骤S10：将每个子像素的颜色元素级转换为亮度级。这种转换是通过使

用例如存储在辅助存储装置40中的亮度表5c实现的。

步骤S11: 将指出每个子像素亮度级的亮度数据传输给显示设备3。由此, 利用子像素基础在子像素的基础上控制显示设备3的亮度级。

图11示出了表示一个图形的部分位映象数据。 $D(x, y)$ 是一个当前位。

5 在这个例子中, 在所述当前位附近的一个位、即 $D(x+a, y+b)$ 被表示为N “a, b”。图11示出了8个与当前位 $D(x, y)$ 垂直、水平或对角相邻的附近位, 即 $N(-1, -1)$ 、 $N(0, -1)$ 、 $N(1, -1)$ 、 $N(-1, 0)$ 、 $N(1, 0)$ 、 $N(-1, 1)$ 、 $N(0, 1)$ 和 $N(1, 1)$ 。这8个附近位被称之为“8-邻近位”。应当说明, 本发明使用的位映象数据是二进制数据, 即形成所述位映象数据的每个位都具有“1”或“0”的值。其值位“1”的位对应于一个图形的黑色区域。其值为“0”的位对应于所述图形的白色区域。位 $N(a, b)$ 和 $D(x, y)$ 中的每一个都具有值“1”或“0”。

图12示出了显示设备3的部分显示平面。 $P(x, y)$ 是在所述显示平面上显示的一个像素。当在显示设备3上显示由一个位映象数据表示的图形时, 图11
15 的位 $D(x, y)$ 被指定给像素 $P(x, y)$ 。像素 $P(x, y)$ 包括三个子像素、即 $C(3x, y)$ 、 $C(3x+1, y)$ 和 $C(3x+2, y)$ 。当位 $D(x, y)$ 的值为“1”时, 根据所述基本部分定义规则在所述三个子像素、即 $C(3x, y)$ 、 $C(3x+1, y)$ 和 $C(3x+2, y)$ 当中规定用于所述基本部分的一个子像素。当位 $D(x, y)$ 的值为“0”时, 这三个子像素中没有被规定用于所述基本部分的子像素。
20 子像素。

根据所述基本部分定义规则, 是否将包括在所述像素 $P(x, y)$ 中的所述三个子像素中的每一个规定为用于所述基本部分的子像素取决于在与所述像素 $P(x, y)$ 对应的所述位 $D(x, y)$ 附近的位 $N(a, b)$ 的“0”/“1”安排。下面描述所述基本部分定义规则。在下面的描述中, 假设位 $D(x, y)$ 的值为
25 “1”。

图13示出了在所述位映象数据中当前位 $D(x, y)$ 周围的8-邻近位的例子。在下面的描述中, 其值为“1”的位 $N(a, b)$ 被表示为“ $N(a, b) = 1$ ”。例如, 在图13A中, $N(0, -1) = N(1, 1) = 1$, 和 $N(1, 0) = N(-1, 1) = N(-1, 0) = 0$ 。在图13A中, 由※指出的位 $N(-1, -1)$ 和 $N(1, -1)$ 中的
30 的每一个都具有值“0”和“1”中的任何一个。图14A、15A和16A与此类

似，由※指出的位都具有“0”和“1”的任一值。在所述基本部分定义规则中没有考虑这些位。

图13B示出了当所述位D(x, y)周围的8-邻近位具有图13A所示的值时在所述基本部分定义规则基础上被定义做用于所述基本部分的子像素的子像素。

- 5 在显示屏幕上与位D(x, y)对应的象素P(x, y)包括三个子象素、即C(3x, y)、C(3x+1, y)和C(3x+2, y)。在图13B所示的三个子象素当中，标记为“1”的子象素被规定为用于所述基本部分的子象素，和标记为“0”的子象素不被规定为用于所述基本部分的子象素。即，子象素C(3x+2, y)被规定为用于所述基本部分的子象素，而子象素C(3x, y)和子象素C(3x+1, y)不被规定为用于所述基本部分的子象素。

结合图13A和13B描述的所述基本部分定义规则可以使用逻辑表达式表示。

在下面的描述中，当给出逻辑值A和B时，例如“A*B”表示逻辑值A和B的逻辑与，“1A”表示逻辑值A的逻辑非。当应用这一规则时，在位D(x, y)周围的8-邻近位具有图13A所示的值的条件下，满足下述逻辑表达式

15 (1)：

$$N(0, -1) * 1N(-1, 0) * 1N(1, 0) * 1N(-1, 1) * 1N(0, 1) * N(1, 1) = 1 \quad * (1)$$

- 此外，可以利用下述表达式(2)表示将子象素C(3x+2, y)规定为用于所述基本部分的子象素和不将子象素C(3x, y)和C(3x+1, y)规定为用于
- 20 所述基本部分的子象素的上述处理：

$$C(3x, y) = 0, C(3x+1, y) = 0, C(3x+2, y) = 1 \quad * (2)$$

- 所述“基本部分”是指与一个图形核心对应的部分。当将被显示的图形是一个字符时，所述基本部分对应于包括在所述字符中的每个笔画的中心部分。由于所述位映象数据不包括与该笔画相关的信息，所以，必须通过一个估算规定所述基本部分。所基本部分不能根据与当前位D(x, y)相关的信息进行估算，但可以根据与位于当前位D(x, y)附近的位相关的信息进行估算。例如，根据图13A所示的位映象数据，可以估算所述笔画是一个通过与位N(0, -1)、D(x, y)和N(1, 1)对应的一个区域的曲线(由图13A中的虚线表示)。如所述虚线表示的，这个曲线被认为是通过与所述位D(x, y)对应的
- 30 一个区域的右侧。由此，参考图13B，包括在与位D(x, y)对应的所述象素P

(x, y) 右侧中的子像素C (3x+2) 被规定为所述基本部分的一个子像素。利用所述子像素基础在像素的基础上规定所述基本部分。由此, 所述图形的基本部分可以被定义得比以像素分辨率为基础的一个图形的位映象数据具有更高的清晰度。结果是, 所述图形能够以高清晰度被显示。

5 所述基本部分定义规则是在上述估算的基础上产生的。所产生的基本部分定义规则由上述逻辑表达式表示, 和被用于图10所示处理中的步骤S6。

图14A示出了在所述位映象数据中当前位D (x, y) 周围8-邻近位的例子。

图14B示出了当所述位D (x, y) 周围的8-邻近位具有图14A所示的值时以所述基本部分定义规则为基础被规定用做用于所述基本部分的子像素的子像素。由图14A和14B表示的所述基本部分定义规则可以使用下述逻辑表达式表示:

当N (-1, 0) *N (1, 0) 时,

$$C (3x, y) = 1, C (3x+1, y) = 1, C (3x+2, y) = 1$$

15 图15A示出了在所述位映象数据中围绕当前位D (x, y) 的8-邻近位的又一个例子。

图15B示出了当围绕当前位D (x, y) 的8-邻近位具有图15A所示的值时以所述基本部分定义规则为基础被规定用做用于所述基本部分的子像素的子像素。由图15A和15B表示的所述基本部分定义规则可以使用下述逻辑表达式表示:

20 当N (0, -1) *1N (-1, 0) *1N (1, 0) *N (0, 1) =1时,

$$C (3x, y) = 0, C (3x+1, y) = 1, C (3x+2, y) = 0$$

图16A示出了在所述位映象数据中围绕当前位D (x, y) 的8-邻近位的又一个例子。

25 图16B示出了当围绕当前位D (x, y) 的8-邻近位具有图16A所示的值时以所述基本部分定义规则为基础被规定用做用于所述基本部分的子像素的子像素。由图16A和16B表示的所述基本部分定义规则可以使用下述逻辑表达式表示:

当1N (-1, -1) *1N (0, -1) *1N (-1, 0) *N (1, 0) *1N (-1, 1) *1N (0, 1) =1时,

30 C (3x, y) = 0, C (3x+1, y) = 1, C (3x+2, y) = 1

由此，上述基本部分定语规则被提供用于在得位D (x, y) 附近8个点的“1” / “0” 安排模式。在该基本部分定义规则的基础上，将被显示在显示设备3上的所述图形的基本部分可以利用子像素基础定义在一个子像素上。

图17示出了围绕当前位D (x, y) 的8-邻近点的所有“1” / “0” 安排模式。图17所示的每个框包括当前位D (x, y) 和其周围的8-邻近点。每个框被划分为9个区域。每个黑色区域对应于其值等于“1”的一个位，和每个白色区域对应于其值为“0”的一个位。图17示出了256个框。这是由于每个邻近点的值为“1”或“0”，并因此“1” / “0” 安排模式的数量导致 $2^8=256$ 模式。但是，基本部分定义规则的数量不必须和所述“1” / “0” 安排模式的数量、即256相同。如前面描述的，在图13A、14A、15A和16A中，由※指出每个位都具有“0”或“1”中的任一值并在所述基本部分定义规则中不予考虑。由于所述基本部分定义规则包括没有被考虑的位，一个基本部分定义规则可以覆盖图17所示当中的多个“1” / “0” 安排模式。例如，由图13A和13B表示的基本部分定义规则覆盖了图17中框1701、1702、1703和1704中所示的“1” / “0” 安排模式。因此，当所述基本部分定义规则包括其值为“1”或“0”中任一个的位时，可以减少本发明所需基本部分定义规则的数量。

框1705和1706都反映了框1701的图象。应用于框1705和1706的基本部分定义规则可以很容易地从图13A和13B表示的基本部分定义规则中推导出来。此外，框1707是将框1701旋转 180° 所获得的图象。应用于框1707的基本部分定义规则可以很容易地从图13A和13B表示的基本部分定义规则外中推导出来。

所述基本部分定义规则可以利用上述逻辑表达式或以表格数据的形式描述。

本发明可以使用例如在传统技术中已经使用的点字型作为所述位映象数据。

图18示出了将上述基本部分定义规则应用于用于图39B所示英文字母的字符“A”的位映象数据（点字型）所获得的结果。在图18中，阴影区域表示被规定为用于所述基本部分的子像素的子像素。

利用显示程序41a将已经被规定为用于所述基本部分的子像素的所述子像素中每一个的颜色元素级设置为最大颜色元素级（颜色元素级7）（图10中的步骤S7）。另外，已经被规定为用于所述基本部分的子像素的每个子像素的颜色

元素级可以被设置为半最大颜色元素级（例如颜色元素级6）。在这种情况下，可以以较亮的颜色显示整个图形。使用例如存储在辅助存储装置40中的校正模式5b确定在已经被规定为用于所述基本部分的子像素的所述子像素附近的每个像素的颜色元素级。下面描述当图9所示校正模式表2060被用做校正模式5表5b时如何确定每个附近子像素的颜色元素级。

校正模式表2060（图9）规定了校正模式1。参看图18，被安排邻近已经被规定为用于所述基本部分的子像素1801左侧的子像素1802的颜色元素级被设置为与校正模式1的“子像素1”对应的颜色原色级，即级5。子像素1803的颜色元素级被设置为与校正模式1的“子像素2”对应的颜色元素级，即级2。子像素1804的颜色元素级被设置为与校正模式1的“子像素3”对应的颜色元素级，即级1。被安排在子像素1801右侧附近的子像素1812、1813和1814的颜色元素级被以类似方式设置。因此，通过以所述方式使用所述校正模式逐步改变每个附近子像素的颜色元素级，可以在相邻子像素之间亮度差很大的部分中抑制颜色噪声的发生。

图19示出了颜色元素级确定的一个例子。在图19所示的这个例子中，每个用于所述基本部分子像素（图18中阴影部分）的子像素的颜色元素级被设置为级7，和使用校正模式表2060确定在用于所述基本部分的子像素附近的每个子像素的颜色元素级。图19示出的每个数字值表示每个子像素的颜色元素级。

利用这种方式控制与所述基本部分对应的至少一个特定子像素附近的每个子像素的颜色元素级。

位于与所述基本部分对应的一个子像素附近的子像素不可能被包括在包括与所述基本部分对应的子像素的像素中。在图19所示的例子中，包括在与包括和所述基本部分对应的子像素3191的像素3192相邻的像素3193和3194中的部分子像素被认为是子像素3191的附近子像素并被设置为颜色元素级2或颜色元素级1。

根据各种目的，可以使用其他校正模式替换由所述校正模式表1规定的校正模式。

下面将说明所述校正模式表的变化。

图20示出了是校正模式表5b的变化的校正模式表2170。校正模式表2170规定了校正模式1-5。根据将被显示一个图形的线宽选择性地使用所述校正模式1-

5, 借此能够调节所述图形的线宽。

例如, 在图10所示的步骤S1中, 表示所述图形线宽的线宽信息经过输入设备7输入给控制部分20。然后, 在图10所示的步骤S9中, 根据与所输入图形有关的线宽信息选择校正模式表2170的校正模式1-5, 并在所选择校正模式的基础上确定与所述基本部分对应的子像素相邻的子像素的颜色元素级。当选择校正模式5时, 显示所述图形的线使其具有比选择校正模式1时更宽的线。在这种方式下, 所述图形的线宽可以通过改变校正模式、即控制在对应于所述图形基本部分的一个子像素附近的子像素的颜色元素级来调节。这种线宽的调节在着重显示一个字符时是特别有用的。

10 另外, 这种线宽的调节可以通过增加/减少已经被规定为用于所述基本部分子像素的子像素数量来实现。

图21示出了是校正表5b变化的的一个校正表2130。当相同的校正模式被用于显示不同尺寸的多个图形时, 大尺寸图形的线看起来窄于小尺寸图形的线。因此, 通过根据所述图形的尺寸改变校正模式, 可以抑制由于图形尺寸不同而可能导致的所述图形线出现宽度变化。

15 在图21所示的例子中, 三种不同的校正模式(较模式1-3)被分别提供用于尺寸范围在20点或更少的图形、尺寸范围在21-32点的图形以及尺寸范围在33-48点的图形。由此, 通过选择适用于所述图形的校正模式, 可以抑制所述图形线出现宽度的变化。还可以通过将所述图形尺寸范围划分成大量的较小范围来抑制所述图形线出现宽度的变化。例如, 一个图形的尺寸通常由所述图形的宽度或高度表示。

在例如图10中的步骤S9处使用由校正模式表2130规定的校正模式。

图22示出了是校正模式表5b变化的校正模式表2270。校正模式表2270规定校正模式1和校正模式2。依据一个图形的复杂程度选择使用校正模式1和校正模式2。利用这种安排, 当显示一个复杂的图形(例如具有很多笔画的中文字符)时, 可以避免整个图形发黑。通过获得其值为“1”的位的数量与其值为“0”的位的数量的比值, 可以确定所述图形复杂程度。例如, 其值为“1”的位的数量的比值超过一个预定值, 则该图形被认为是一个较复杂的图形。校正模式2被应用于这种复杂图形。另外, 可以在具有值“1”的位和具有值“0”的位的安排基础上确定所述图形的复杂程度。

在上面的描述中，像素 $P(x, y)$ 内用于所述基本部分的子像素是在与围绕和像素 $P(x, y)$ 对应的位 $D(x, y)$ 的 8-邻近位相关的信息的基础上规定的。但是，像素 $P(x, y)$ 内用于所述基本部分的子像素也可以是在除与围绕位 $D(x, y)$ 的 8-邻近位相关信息以外的信息的基础上规定的。

5 在这种方式下，作为一个整体，图 10 所示的步骤 S7 和步骤 S8-11 被作为在与位于和多个像素 12 (图 1) 中的一个对应的位 $D(x, y)$ 附近的每个位是具有值“1”还是值“0”的基础上通过控制包括在像素 $P(x, y)$ (图 12) 中的子像素 $C(3x, y)$ 、 $C(3x+1, y)$ 和 $C(3x+2, y)$ 在显示设备 3 上显示一个图形的一个步骤。

10 另外，根据本发明，用于一个图形基本部分的子像素可以根据包括在所述图形中的线的倾斜角来规定。此外，可以根据所述倾斜角选择使用所述校正模式。这将在下面描述。在下面描述的例子中，在水平方向安排包括在一个像素中的 R-、G-、B-子像素。即，一个像素包括左侧子像素、中间子像素和右侧子像素。

15 图 23A 示出了表示 $\tan\theta=1$ 的一条线位映象数据。在图 23A 中，每个阴影框表示其值为“1”的一个位，每个空白框表示其值为“0”的一个位。这里，“ $\tan\theta$ ”表示包括在一个图形中的一条线的倾斜角度。包括在一个图形中的一条线的倾斜角度可以通过检测当前位周围值为“1”的位的连续性获得。

图 23B 示出了被规定用做用于图 23A 所示 $\tan\theta=1$ 的线基本部分的子像素的子像素。在图 23B 中，标记为“7” (颜色元素级) 的子像素表示用于所述线基本部分的子像素。当 $\tan\theta=1$ 时，在包括在与具有值为“1”的位对应的一个像素中的子像素当中，中间子像素被规定为用于所述基本部分的子像素。例如，在包括在与图 23A 所示具有值“1”的位 2301 对应的像素 2312 中的子像素 2321、2322 和 2323 当中，中间子像素 2322 被规定为用于所述基本部分的子像素。

25 图 23C 示出了在用于图 23A 所示 $\tan\theta=1$ 的线的基本部分的子像素附近的子像素的示例性颜色元素级安排。如图 23C 所示，当 $\tan\theta=1$ 时，使用例如校正模式 (5、3、2、1) 确定所述附近子像素的颜色元素级。

图 23C 示出了 $\tan\theta=1/3$ 的线的位映象数据。在图 24A 中，每个阴影框表示具有值“1”的位，和每个空白框表示具有值“0”的位。

30 图 24B 示出了被规定为用于图 24A 所示 $\tan\theta=1/3$ 的线的基本部分的子像素的

子像素。在图24B中，标记为“7”（颜色元素级）的子像素表示用于所述线基本部分的子像素。当 $\tan\theta=1/3$ 时，在包括在与具有值为“1”的当前位对应的像素中的子像素当中，中间像素被规定为用于所述基本部分的子像素。此外，当具有值“1”的位被安排在与所述当前位的右侧和/或左侧相邻时，在包括在与当前位对应的像素的子像素当中，所述左侧子像素和/或右侧子像素也被规定为用于所述线基本部分的子像素。例如，在包括在与图24A所示具有值“1”的位2501对应的像素2511中的子像素2521、2522和2523当中，中间子像素2522被规定为用于所述基本部分的子像素。此外，左侧子像素2521和右侧子像素2523也被规定为用于所述线基本部分的子像素。另外，在包括在与图24A所示具有值“1”的位2502对应的像素2512中的子像素2524、2525和2526当中，中间子像素2525和右侧子像素2526被规定用于所述基本部分的子像素。

图24C示出了在图24A所示用于 $\tan\theta=1/3$ 的线基本部分的子像素附近的子像素的示例性颜色元素级安排。如图24C所示，当 $\tan\theta=1/3$ 时，使用例如校正模式（5、3、2、2、1、1）确定所述附近子像素的颜色元素级。这个校正模式不同于当 $\tan\theta=1$ 时所使用的校正模式（5、3、2、1）（见图23C）。通常，当在一个显示设备上显示所述 $\tan\theta$ 的值时，在用于所述线的值减小的情况下，不平直度将变得更加明显。根据本发明，通过选择适用于所述 $\tan\theta$ 的校正模式，可以减小不平直的程度，以使得当 $\tan\theta$ 的值很小时看起来不明显。即，所述线被显示得看起来很平滑。

相反，当所述 $\tan\theta$ 的值大于1时，最好在某些时候根据被规定为用于所述线基本部分子像素的子像素的位置将不同的校正模式应用于所述线的一部分。这种情况将在下面描述。

图25A示出了表示 $\tan\theta=2$ 的线的位映象数据。在图25A中，每个阴影框表示一个具有值“1”的位，和每个空白框表示一个具有值“0”的位。

图25B示出了被规定为用于图25A所示 $\tan\theta=2$ 的线基本部分子像素的子像素。在图25B中，标记为“7”（颜色元素级）的子像素表示用于该线基本部分的子像素。图25A所述的斜线从左下角向右上角延伸。两个垂直相邻的“1”、即位2601和2602（图25A）、分别对应于像素2611和2612（图25B）。从这两个像素当中，在较低的像素2611中，左侧子像素2633被规定为用于所述基本部分的子像素；和在较高的子像素2612中，右侧子像素被规定为用于所述

基本部分的子像素。图25B所示子像素2631-2638被以这种方式规定为用于所述基本部分的子像素。如从图25B看到的，用于所述基本部分的这些子像素的中心点没有位于一条线上而是以锯齿形安排的。

图25C示出了用于图25A所示 $\tan\theta=2$ 的线的基本部分子像素附近的子像素的
 5 示例性颜色元素级安排。如图25C所示，当 $\tan\theta=2$ 时，不同的校正模式被应用于用于所述基本部分子像素的右侧和左侧。具体地说，校正模式（5、3、2、1）被应用于和子像素2633的右侧相邻的临近子像素2641以及和子像素2634左侧相邻的临近子像素2643；校正模式（4、2、1）被应用于和子像素2633左侧相邻的临近子像素2643以及和子像素2634右侧相邻的临近子像素2644。利用这
 10 种方式，不同的校正模式被应用于左侧临近子像素和右侧临近子像素，借此使线能够避免被察觉出是锯齿线（由于用于所述基本部分子像素的锯齿形安排可能导致的情况）。即，斜线可以被显示成平滑的直线。

图26A示出了表示 $\tan\theta=4$ 的线的位映象数据。在图26A中，每个阴影框表示一个具有值“1”的位，和每个空白框表示一个具有值“0”的位。

图26B示出了被规定用于图26A所示 $\tan\theta=4$ 的线基本部分子像素的子像素。
 15 在图26B中，标记为“7”（颜色元素级）的子像素表示用于所述线基本部分的子像素。图26A所示斜线从左下角向右上角延伸。4个垂直相邻的“1”、即位2801-2804（图26A）、分别对应于像素2811和2814（图26B）。从这4个像素当中，在最低的像素2811中，左侧子像素2821被规定为用于所述基本部分的子像素；在中间像素2814和2813中，中间子像素2822和2823被规定为用于所述基本部分的子像素；和在最上像素2814中，右侧子像素2824被规定为用于所述基本部分的子像素。
 20

图26C示出了在用于图26A所示 $\tan\theta=4$ 的线基本部分子像素附近的子像素示例性颜色元素级的安排。如图26C所示，校正模式（4、2、1）被应用于与子像素2821和2824的左和右侧相邻的临近子像素；校正模式（5、3、2、1）被应用于与子像素2822的左侧相邻的临近子像素和与子像素2823的右侧相邻的临近子像素；和校正模式（4、2、1）被应用于与子像素2822的右侧相邻的临近子像素和与子像素2823的左侧相邻的临近子象。校正模式（4、2、1）被应用于与子像素2824和2821的左侧和右侧相邻的临近子像素。
 25

30 如上所述，校正模式根据被规定为用于一个斜线基本部分子像素的每个子

像素的位置而改变，借此，能够使所述斜线被显示成平滑的直线。

如上结合图23A、23B和23C-26A、26B和26C所述，根据在位连续性的基础上控制子像素的方法，能够在显示设备3上将斜线显示成平滑的直线。由此，当在显示设备3上显示包括很多斜线的图形时这个方法是非常有用的。例如，
5 如在图10所示的步骤S6中执行用于在所述位连续性基础上规定用于一个图形基本部分的子像素的处理。此外，例如在图10所示步骤S9中执行用于根据被规定为用于所述基本部分子像素的每个子像素位置改变校正模式的处理。

在上面的例子中，表示一个图形位映象数据的多个位对应于显示平面上的多个像素。例如，图11所示的位D(x, y)对应于图12所示的像素P(x, y)。
10 单个像素可以被认为是一组多个子像素。例如，像素P(x, y)被认为是一组子像素C(3x, y)、C(3x+1, y)和C(3x+2, y)。在本发明中，虽然所述位映象数据的每个位都对应于3个子像素的组，但是，这些子像素不一定都包括在一个像素中。例如，图11所示的位D(x, y)可以对应于图12所示的子像素组Grp。此外，包括在一个组中子像素的数量也不必等于包括在一个像素中的子像素的数量。例如，
15 当一个像素包括3个子像素时，所述位映象数据的一个位可以对应于4个子像素的组Grp'。此外，本发明并不局限于仅仅沿X方向安排的子像素组。例如，如图12的组Grp''所示，所述位映象数据的一个位可以对应于沿X和Y方向安排的一组子像素。因此，当一个位对应于任一预定数量子像素的一个组时，可以根据子像素的数量和安排使用基本部分定义规则应用本发明。实施例2和4（将在后面描述）也没有局限于一个位对应于一个像素的安排。一个位可以对应于具有任一数量子像素的一个组。
20

此外，在上述的例子中，每个子像素都具有多个颜色元素的一个；但是，本发明并不局限于此。例如，即使当在黑和白的基础上将每个子像素设置成任一灰度级时也可以应用本发明的图形显示技术。另外，即使当所有的子像素都具有单一颜色元素、例如G（绿）时，也可以利用所述单一颜色元素的亮度/暗度级高清晰度地显示一个图形。
25

由此，根据本发明，表示一个图形的位映象数据的每个位对应于任一数量(>1)子像素的一个组，和在与所述组对应的所述位周围的位相关信息的基础上控制包括在一个组中的子像素。利用这种结构，能够高清晰度显示所述图形，并可以减少显示所述图形需要的数据量。
30

根据本发明，所述图形能够被以高于表示所述图形的位映象数据的分辨率的分辨率显示。因此，当位映象数据的分辨率很低时，本发明是非常有用的。例如，能够以高清晰度显示由包括少量点的点字型表示的一个字符（即小尺寸字符）。因此，本发明对于诸如便携式信息终端和包括PHS的便携式电话等的信息显示装置是非常有用的。这是由于在所述便携式信息显示装置中所述显示设备的尺寸受到限制。

如上所述，当使用根据实施例1的图形显示装置1a（图8A）显示一个字符时，即当图形显示装置1a被用做字符显示装置时，能够高清晰度显示所述字符。但是，本发明人经过实验发现在某些时候所显示的字符局部会呈现出不希望的形状。

下面结合图27A和27B描述使用根据实施例1的图形显示装置1a使一个字符局部显示成不希望形状的情况。

图27A示出了表示尺寸为11点x11点的中文字符“忙”的形状的位映象数据（点字型）3271。部分3273是中文字“忙”的第三笔画，部分3274是中文字“忙”的第五笔画。

图27B示出了将所述基本部分定义规则应用于图27B所示位映象数据3271的结果。在图27B中，阴影区域表示已经结合图23A、23B和23C到26A、26B和26C描述过的在基本部分定义规则基础上被规定为用于所述基本部分子像素的子像素。

在根据本发明的图形显示装置1a中，利用例如和结合图18和19所述类似的方式，已经被规定为用于图27B所示基本部分子像素的每个子像素被设置成最大颜色元素级。

然后，使用校正模式表5b确定位于已经被规定为用于所述基本部分子像素的所述子像素附近的每个子像素的颜色元素级。在该确定之后，在显示设备3上显示字符“忙”（图8A）。由此，用于所述基本部分子像素的安排反映了在显示设备3上显示的字符“忙”的质量。

图27B中圆圈包围的部分3272是字符“忙”中以不希望的形状显示的部分。在圆圈包围部分3272中，对应于部分3273（图27A）的字符“忙”第三笔画的上端与第三笔画的其他部分比较向其右侧偏移。由此，当在使用校正模式表5b确定每个附近子像素的颜色元素级之后显示字符“忙”时，字符“忙”第

三笔画的上端（部分3272）被不希望的失真了。结果是字符“忙”不能被高清晰度显示。

引起字符“忙”这种不希望局部变形的原因是所述基本部分定义规则认为第三笔画3272（图27A）和第五笔画3274（图27A）彼此相邻而成为一个单一的笔画。

根据本发明的实施例2，提供了一种当使用实施例1的显示方法时通过校正可能导致不希望形状的一个字符的局部能够高清晰度显示所述字符的字符显示装置。下面将描述这种显示装置。

（实施例2）

图8B示出了根据本发明实施例2的字符显示装置1b的结构。在图8B中，相同的元件使用与图8A所用相同的标号，并省略对它们的描述。

字符显示装置1b可以例如是一个个人计算机。这种个人计算机可以是例如台式或膝上型的任一种计算机。另外，所述字符显示装置1b可以是一个字处理器。

此外，字符显示装置1b还可以是诸如与彩色显示设备一起工作的电子装置或信息装置的任何一种信息显示装置。例如，字符显示装置1b可以是插入到彩色液晶显示设备中的电子装置、作为便携式信息工具的便携式信息终端、包括PHS的便携式电话、以及诸如电话/FAX的通用通信装置等。

在字符显示装置1b中，存储在辅助存储装置40中的位映象数据5a是用于一个字符的点字型。当在显示设备3上显示一个字符时，包括字符码、字符尺寸等的正文数据26被经过输入设备7输入给控制部分20。控制部分20经过存储在辅助存储装置40中的位映象数据（点字型）5a搜索将被显示在显示设备3上的所述字符的数据。在这种情况下，例如键盘或类似装置被用做输入设备7。在字符显示装置1b是便携式电话的情况下，例如可以使用数字键或jog-dial输入正文数据26。

字符显示装置1b包括用于替换字符显示装置1a（图8A）的显示程序41Ad显示程序41b。字符显示装置1b还包括局部校正数据5e。

局部校正数据5e指出当所述基本部分定义规则被应用于所述字符时是否存在以不希望形状显示的字符局部。如果是，则所述局部校正数据5e还指出这个字符局部的位置以及如何对该局部进行校正以便高质量显示所述字符。

图28示出了显示程序41b的处理过程。显示程序41b由CPU2执行。下面描述处理显示程序41b过程的每个步骤。在图28中应当注意，与图10所示相同的步骤（步骤S3-S6和步骤S8-S11）使用相同的标号并省略对它们的描述。

步骤S3801：指定要被显示在显示设备3上的一个字符。如上面结合图8A所述，这个指定是通过将正文数据26经过输入设备7输入给控制部分20实现的。

步骤S3802：用于步骤S2801指定字符的将由局部校正数据5e校正的一定数量位被存储在主存储器4中。后面将结合图29到31描述局部校正数据5e的结构。

步骤S2803：确定在步骤S3802中存储在主存储器4中将被校正的位数是否等于Nmax。这里，在所述字符位映象数据中指出的位当中，当应用结合图13A和13B到16A和16B所述基本部分定义规则时导致显示不希望形状字符的位、即将被校正的位被称之为“校正目标位”。在图27A所示的例子中，位3275是一个校正目标位。Nmax表示包括在用于所述字符的位映象数据中的位的总数。Nmax是根据已经在步骤S3801中由正文数据26指定的所述字符的尺寸计算的。例如，当指定字符的尺寸是11点x11点时，Nmax=121。

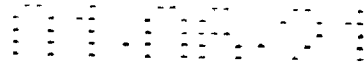
步骤S3804：将已经在步骤S3801中指定的所述字符的位映象数据5a存储在主存储器4中。

步骤S3805：确定步骤S3-S6是否已经执行了形成所述位映象数据5a的所有位。如果“是”，处理前进S3860，如果“否”，处理返回到步骤S3。在步骤S3805处，可以确定步骤S3-S6是否已经执行了除了所述校正目标位以外的所有形成位映象数据5a的位。

在步骤S3805的结果被确定为“是”的时间处，用于所述字符基本部分的子像素已经被规定用于与包括在位映象数据5a中除所述校正目标位以外的位对应的所有像素。

步骤S3806：在局部校正时间5e的基础上规定用于所述字符基本部分的子像素。后面将结合图32详细描述步骤S3860。通过执行步骤S3860，针对与每个校正目标位对应的像素规定用于所述字符基本部分的子像素。由此，在完成步骤S3860时，用于所述字符基本部分的子像素已经被规定用于与包括在位映象数据5a中的位对应的所有像素。

下面结合图29到31描述局部校正数据5e的数据结构。局部校正数据5e的数



据结构是根据包括在所述字符位映象数据中的 N_{\max} 当中校正目标位的数量在三种数据结构模式当中变化的。

图29示出了当校正目标位的数量、即 N 大于0和小于 N_{\max} 时所述校正数据位5e的数据结构。局部校正数据5e包括字符3301、校正目标位数3302、每个校正目标位的X坐标3304和Y坐标3305以及所述校正目标位的基本部分模式3306。字符3301例如是一个表示所述字符种类的字符码。所述校正目标位的X坐标3304和Y坐标3305表示在表示所述字符形状的位映象数据中所述校正目标位的位置。所述校正目标位的基本部分模式表示在包括在与所述校正目标位对应的一个像素中的子像素当中将被规定为用于所述字符基本部分子像素的子像素。例如，当一个像素包括三个沿水平方向排列的子像素（左侧子像素、中间子像素、右侧子像素）和所述中间子像素被规定为用于所述基本部分的子像素时，基本部分模式3306可以被表示为（0、1、0）。

局部校正数据5e包括 N 组校正目标位的X坐标3304和Y坐标3305以及所述校正目标位的基本部分模式3306。

利用这种方式，校正目标位5e指定 N 个校正目标位，并确定如何规定用于所述 N 个校正目标位中每一个的用于所述基本部分模式的子像素。

图30示出了当校正目标位的数量、即 N 等于0时局部校正数据5e的数据结构。在图30中，相同的元件使用与图29所示相同的标号，并省略对它们的描述。当 N 是0时，局部校正数据5e不包括校正目标位的X坐标3304和Y坐标3305以及所述校正目标位的基本部分模式3306，这已经结合图29进行了描述。

图31示出了当校正目标位的数量、即 N 等于 N_{\max} 时局部校正数据5e的数据结构。在图31中，相同的元件使用与图29所示相同的标号，并省略对它们的描述。这里， $N = N_{\max}$ 意味着包括在所述字符位映象数据中的所有 N_{\max} 位都是校正目标位。在这种情况下，如果所述校正目标位的排列顺序已经被预先确定，可以省略已经结合图29所描述的X坐标3304和Y坐标3305。例如，可以预先确定排列顺序，以便使图31所示的校正目标位1具有X坐标0和Y坐标0，图31所示的校正目标位2具有X坐标1和Y坐标0。由此，当X坐标和Y坐标的值被指定时，可以获得位于指定X坐标和Y坐标处的校正目标位（第 N 个校正目标位（ $1 \leq n \leq N_{\max}$ ））的基本部分模式。

图32示出了用于在局部校正数据5e的基础上规定用于所述字符基本部分的

子像素的详细处理过程（图28所示的步骤3360）。下面描述图32所示处理过程的每个步骤。

步骤S602：确定校正目标位的数量、即N是否等于或大于1。如果“是”，处理前进到步骤S603。如果“否”，则处理结束。步骤S603处的这个“否”意味着局部校正数据5e具有图30所示的数据结构。在这种情况下，不需要在局部校正数据5e的基础上规定用于所述字符基本部分的子像素。

步骤S603：确定所述校正目标位的数量、即N是否等于Nmax。如果“是”，处理前进到步骤S608。步骤S603处的这个“是”意味着局部校正数据5e具有图31所示的数据结构。

10 如果在步骤S603处是“否”，处理前进到步骤S604。在步骤S603处的这个“否”意味着局部校正数据5e具有图39所示的数据结构。

步骤S604：将第n个校正目标位（图29）的X坐标3304和Y坐标3305以及基本部分模式3306存储在主存储器4中。这里，n是1和N之间的一个自然数。

步骤S605：将所述校正目标位指定给所述像素中的一个。这个指定是以包括在结合图10所述处理过程中的步骤S5类似的方式实现的。

步骤S606：在包括在与所述校正目标位对应的一个像素中的子像素当中，规定用于所述基本部分的子像素。这个确定是在步骤S604处存储在主存储器4中的基本部分模式3306的基础上实现的。

步骤S607：确定是否已经对所有的校正目标位执行了步骤S604-S606。如果“是”，处理结束。如果“否”，处理返回到步骤S604，然后对其他的校正目标位执行步骤S604-S606。

步骤S608：将坐标值Y初始化为0。

步骤S609：将坐标值X初始化为0。

步骤S610：将位于由坐标值X和坐标值Y表示的位置处的第n个校正目标位的基本部分模式3306（图31）存储在主存储器4中。

步骤S611：将所述校正目标位指定给所述像素中的一个。这个指定是以和步骤S605类似的方式实现的。

步骤S612：在包括在与所述校正目标位对应的的一个像素中的子像素当中，规定用于所基本部分的子像素。这个确定是在步骤S610处存储在主存储器4中的基本部分模式3306的基础上实现的。

步骤S613: 将坐标值X加1。

步骤S614: 确定X是否等于X_{max}。这里X_{max}表示在所述位字符映象数据中X坐标的最大值。如果在步骤S614处是“是”，则处理前进到步骤S615。如果在步骤S614处是“否”，则处理返回到步骤S610。

5 步骤S615: 将坐标值Y加1。

步骤S616: 确定Y是否等于Y_{max}。这里，Y_{max}表示在所述字符位映象数据中Y坐标的最大值。如果在步骤S616处是“是”，则处理结束。如果在步骤S616处是“否”，处理返回到步骤S609。

图33示出了中文字符“忙”的局部校正数据5e的一个例子。字符3301指出所述字符“忙”的字符码是“4327”。校正位数3302指出包括在表示字符“忙”的位映象数据中的校正位数是“1”。X坐标3304和Y坐标3305指出所述校正目标位位于所述位映象数据中的位置(4, 2)处。这个校正目标位对应于图27A所示的位3275。基本部分模式3306指出当所述校正目标位被指定给一个像素时在所述像素中沿着水平方向(X方向)排列的三个子像素当中，中间子像素将被规定为用于所述字符基本部分的子像素。
15

图34示出了已经通过利用位映象数据3231(图27A)和局部校正数据5e(图33)执行图28所示处理过程中的步骤S3601到S3660规定的所述字符的基本部分。

所述字符“忙”的第三笔画的上端部分、即图34中用圆圈圈起来的部分3342被安排在安排有所述第三笔画其他部分的线上。这是由于在包括在与所述校正目标位3275(图27A)对应的像素3346(图34)中的子像素3343-3345当中，中间子像素3344被规定为用于所述字符基本部分的子像素。
20

从所述字符的质量角度来看，与图27B所示的例子比较，可以指望规定如图34所示的所述字符的基本部分。

25 在将所述字符的基本部分规定得如图34所示之后，执行图28所示处理过程的步骤S8-S11。结果是字符“忙”可以被高清晰度显示(即，以所希望的形状显示)。

在考虑将由字符显示装置1b显示的所述字符质量的同时，对每个字符的位映象数据预先执行利用局部校正数据5e对将被校正的校正目标位的指定和用于规定与每个校正目标位相关的用于所述基本部分的子像素的方法的选择。只有
30

当应用结合图13A和13B到16A和16B所述基本部分定义规则时以不希望的形状显示所述字符的部分才需要指定所述校正目标位。。虽然由于局部校正数据5e的存在使显示一个字符所需的数据量增加，但是增加量非常小。由此，根据本发明的实施例2，能够实现高清晰度和高质量显示由位映象数据表示的一个字符且显示该字符所需数据量很小的字符显示装置1b。

因此，在根据本发明实施例2的字符显示装置1b（图8B）中，可以经过图28所示的步骤S6和S8-S11（处理1）在与位于所述位周围的位相关信息的基础上控制在包括在与一个不是校正目标位的位对应的像素（即一组子像素）中的子像素。同时，可以经过图28所示步骤S3860-S11（处理2）在局部校正数据5e的基本部分模式3306的基础上控制包括在与一个校正目标位对应的像素中的子像素。利用这种处理，可以高清晰度和高质量地在显示设备3上显示所述字符。

所述字符显示装置1b是在与包括在所述位映象数据中的每个位周围的附近位相关的信息的基础上还是在由所述局部校正数据规定的基本部分模式的基础上
15 上执行所述字符基本部分的确定取决于所述局部校正数据。因此，所述局部校正数据可以被识别成为每个包括在所述位映象数据中的位准备并指出如何规定用于所述位的基本部分的附加信息。因此，识别在所述局部校正数据中没有被指定为校正目标位的一个位被提供有表示“在与所述位周围的位相关的信息的基础上规定所述基本部分”的附加信息，和在所述局部校正数据中被指定为校
20 正目标位的一个位被提供有表示“在所述基本部分模式的基础上规定所述基本部分”和指定所述基本部分模式的附加信息。由此，字符显示装置1b根据提供给包括在所述位映象数据中每个位的信息有选择地执行处理（1）或（2）。

根据在本发明实施例2中描述的显示原理，可以不显示整个字符。在根据本发明实施例2所述显示原理显示所述字符至少一部分和根据任一传统技术显示其他部分的情况下，至少所述字符的该部分能够被高清晰度和高质量地显示。因此，上述附加信息只需要提供给表示所述字符形状的一个位映象数据。

包括在表示一个字符的位映象数据中的校正目标位可以具有值“1”或值“0”。包括在与所述校正目标位对应的一个像素中的子像素当中哪些子像素将被规定为用于所述基本部分的子像素取仅仅决于所述校正目标位的基本部分模式，即所述校正目标位的值是“1”还是“0”。因此，当包括在表示所述字

符形状的位映象数据中的所有位都是校正目标位时，即当所述局部校正数据具有图31所示的数据结构时，仅仅在所述局部校正数据的基础上规定所述字符的基本部分而不依赖表示所述字符形状的所述位映象数据，借此，可以高质量地显示所述字符。

- 5 在下面将要描述的本发明实施例3中，描述了一种在包括在表示所述字符形状的位映象数据中的所有位都是校正目标位时能够高质量显示一个字符的字符显示装置。

（实施例3）

- 10 图8C示出了根据本发明实施例3的字符显示装置1c的结构。在图8C中，相同的元件使用与图8B相同的标号，并不再赘述。

字符显示装置1c可以是例如个人计算机。这种个人计算机可以是诸如台式计算机或膝上型计算机的任一种。另外，字符显示装置1c可以是字处理器。

- 15 此外，字符显示装置1c也可以是与一个彩色显示设备一起工作的电子装置或信息装置。例如，字符显示装置1c可以是一个与彩色液晶显示设备一起工作的电子装置、是一种便携式信息工具的便携式信息终端、包括PHS的便携式电话或诸如电话/FAX的通用通信装置。

字符显示装置1c没有图8B所示的位映象数据。此外，字符显示装置1c包括基本部分数据5f以替换图8B所示的局部校正数据5e。

- 20 包括在辅助存储装置40中的基本部分数据5f具有例如与图31所示局部校正数据5e类似的数据结构。

- 25 在图31所示的局部校正数据5e中，对于表示所述字符形状的所有位映象数据在基本部分模式3306的基础上规定一个字符的基本部分。这个基本部分被表示为例如（0，1，0），其中，元素“0”、“1”、“0”中的每一个对应于一个子像素。如上所述，元素“1”对应于用于所述字符基本部分的一个子像素。利用这种方式，基本部分数据5f利用子像素基础在一个子像素上规定所述字符的基本部分。

除了图28所示的处理步骤S3603-S3805和图32所示处理步骤S602、S603和S604-S607以外，用于处理显示程序41c的过程与用于处理显示程序41b的过程相同，因此，不再赘述。

- 30 基本部分数据5f的数据结构不局限于图31所示局部校正数据5e的数据结

构，而可以是可以利用子像素基础在一个子像素上规定所述字符基本部分的任一数据结构。例如，基本部分数据5f可以没有用于规定用于与每个校正目标位相关（即与每个像素相关）的所述字符基本部分的子像素的基本部分。基本部分数据5f可以具有用于规定整个字符基本部分的基本部分模式。在这种情况下，
5 下，被规定用于整个字符的所述基本部分的每个元素被直接指定给显示设备的子像素以取代在图32所示步骤S611和S612处执行的处理。

基本部分数据5f具有根据诸如运行长度压缩方案等压缩方案而减少数据量的数据结构。具体地说，当将被在基本部分数据5f基础上显示的字符尺寸很大时，根据一个压缩方案减少数据量的效果增加。

10 如上所述，字符显示装置1c的控制部分20在图32所示的步骤610处从辅助存储装置（存储器）40中读出基本部分5f。

此外，在图10的步骤S8处，字符显示装置1c的控制部分20将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级设置为预定的颜色元素级（例如，最大颜色元素级）。

15 此外，在图10的步骤S9处，字符显示装置1c的控制部分20将与所述字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻的子像素的颜色元素级设置为预定的颜色元素级（例如，除最大颜色元素级以外的任一颜色元素级）。

由此，可以高清晰度和高质量地显示一个字符而不会引起显示身倍的颜色噪声。

20 （实施例4）

图8D示出了根据本发明实施例4的图形显示装置1d的结构。在图8D中，相同的元件使用与图8A相同的标号并省略对它们的描述。

此外，图形显示装置1d可以是诸如与彩色显示设备一起工作的电子装置或信息装置的任一信息显示装置。

25 显示程序A 91a被用于根据用于在逐个像素基础上显示由二进制位映象数据5a或25a表示的一个图形的传统技术在显示设备3上显示一个图形。当根据本发明的图形显示方法在显示设备3上显示由二进制位映象数据5a或25Abs 的一个图形时使用显示程序B 6a。利用显示程序B 6a显示一个图形的处理过程与结合图10所述相同。

30 另外，利用显示程序B 6a显示一个图形的处理过程可以和结合图28所述相

同。在这种情况下，图形显示装置1d可以包括图8B所示的局部校正数据5e或图8C所示的基本部分数据5f。

显示设备特征数据5d指出显示设备3的输入/输出特征。例如，显示设备特征数据5d可以是例如表示在用于每个颜色元素的输入亮度级和输出亮度级之间关系的一个表或函数式。

亮度表产生程序6b包含参考显示设备的特征数据（此后称之为“参考显示设备特征”）和被用做参考表（参考亮度表）的相应亮度表。在参考显示设备特征数据5d的同时，亮度表产生程序6b根据一个预定的处理产生适用于显示设备3的一个亮度表。

下面描述亮度表产生程序6b的操作。

图35示出了在参考显示设备特征和显示设备3的特征之间的关系。曲线261表示所述参考显示设备特征，和曲线262表示显示设备3的特征（显示设备特征数据5d）。输入电平（水平轴）是例如一个子像素的亮度级。标准化的输出级（垂直轴）是例如通过在所述显示设备上对一个子像素的实际亮度级实施标准化所获得的值。曲线261和262分别表示用于特定颜色元素的一个参考显示设备特征和所述显示设备3的特征。获得在参考显示设备特征和所示显示设备3的特征之间的关系以便用于每个颜色元素（R、G、B）。如曲线261和262所示，显示设备3的特征不必须与所述参考显示设备的特征相一致。例如，用于一个参考显示设备的、在一个显示设备上获得所希望的标准化输出级M₃所需的输入电平是L₃。但是，在所述显示设备3上获得标准化的输出级M₃所需的输入电平是L₃+d₃。值d₃是输入级L₃的一个差值。图35所示的值d₁-d₆是输入电平L₁-L₆的差值。如从图35看到的，在输入电平L₀和L₇处的每个差值是0。曲线267表示在所述输入电平和所述差值之间的关系。当假设输入电平L₀-L₇是与参考亮度表中的颜色元素级0-7对应的亮度级时，从曲线267所示的差值中获得在所述参考亮度表中反映的用于每个颜色元素的校正量。即，在上述的例子中，利用差值d₃校正与参考亮度表中颜色元素级3对应的亮度级L₃。在经过校正的亮度表中，与颜色元素级3对应的亮度级导致L₃+d₃。

图36示出了与所述参考亮度表相关的校正量。表2792所示的值是用于所述亮度级的校正量并且是由曲线267（图35）表示用于颜色元素（R、G、B）中每一个的差值。但是，当一个差值大于与在所述参考亮度表中规定的相邻颜色

元素级对应的亮度级的差时，与所述亮度级相关的校正量可以被限制在所述亮度级的差之内。例如，在将图5所示亮度表92用做参考亮度表的情况下，在用于颜色元素R列中颜色元素级6的亮度级（36）和用于颜色元素R列中颜色元素级5的亮度级（73）之间的差是37。由此，与用于颜色元素R中颜色元素级6的亮度级相关的所述校正量的上限被限制在37以内。利用这种结构，可以根据所述参考亮度表设置与所述亮度级相关的校正量。应当注意，表2792所示的校正量仅仅是一个例子，并可以根据显示设备3的特征而变化。

图37示出了通过校正所述参考亮度表获得的一个经过校正的亮度表2892。该经过校正的亮度表2892是通过使用图5所示作为参考亮度表的亮度表92将表2792（图36）所示的校正量加到在亮度表92中规定的亮度级上获得的。

当显示程序B 6a例如在图10所示处理过程的步骤S10处将所述颜色元素级转换成所述亮度级时使用这种经过校正的亮度表。

图38示出了用于处理亮度表产生程序6b的过程。所述亮度表产生程序6b是由CPU2执行的。此外，例如当用其他设备代替显示设备3和因此显示设备特征数据5d的内容改变时执行亮度表产生程序6b。下面将在用于处理亮度表产生程序6b过程中的每个步骤。

步骤SB1：将显示设备特征数据5d读入主存储器4。

步骤SB2：将在步骤SB1中读出的显示设备特征与所述参考显示设备特征进行比较，借此计算用于每个亮度级的差值。这里，每个亮度级是被规定用于参考亮度表中每个颜色元素和每个颜色元素级的亮度级。对颜色元素（R、G、B）中的每一个执行在步骤SB1中读出的显示设备特征和所述参考显示设备特征的比较。所述参考显示设备特征和所述参考亮度表被共同插入在亮度表产生程序6b中。

步骤SB3：在步骤SB2所获得差值的基础上根据所述参考亮度表计算校正
值。

步骤SB4：将在步骤SB3处计算的校正量加到所述参考亮度表上，借此获得一个经过校正的亮度表。

应当注意，所述参考显示设备特征和所述显示设备3的特征并不局限于颜色元素R、G和B的表示系统。例如，可以在颜色元素C（青）、Y（黄）和M（洋红）的表示系统的基础上显示特征数据。已经在其他表示系统基础上显示

的特征数据可以使用预定的函数式转换成颜色元素R、G、B的表示系统。

当利用图形显示装置1d显示诸如电子书籍等的内容数据时，显示程序A 91a在显示设备3上不仅显示一个图形，而且还包括诸如页编排、翻页、书签等用于阅读一个电子书籍的基本功能。当显示一个图形时，显示程序A 91a检查是否存在显示程序B 6a。如果是，利用显示程序A 91a实现上述基本功能，利用显示程序B 6a实现用于在显示设备3上显示一个图形的功能。如果不存在显示程序B 6a，利用显示程序A 91a实现上述基本功能和用于在显示设备3上显示所述图形的功能。在这种情况下，能够使用在逐个像素基础上控制所述图形的传统技术显示所述图形。这种控制是由控制部分20执行的。

当图形显示装置1d被如上所述构成时，显示程序B 6a、亮度表产生程序6b和校正模式表5b可以不存储在辅助存储装置40中而是可以从外部提供。在这种情况下，图形显示装置1d仅仅包括辅助存储装置40中的显示程序A 91a、位映象数据5a和显示设备特征数据5d，即，图形显示装置1d本身仅仅包括上述基本功能和用于根据传统技术显示一个图形的功能。当显示程序B 6a、亮度表产生程序6b和校正模式表5b被以例如小应用程序的形式作为所述电子书籍的部分内容数据而提供时，在图形显示装置1d中将所述小应用程序作为程序和数据使用。由此，可以实现根据本发明的能够高清晰度显示一个图形的图形显示功能。

通过以小应用程序的形式提供程序和数据，本发明的图形显示装置能够被应用于传统的个人计算机或便携式信息终端。所述小应用程序是否被包括作为部分内容数据是由控制部分20确定的。利用这种配置，例如，在图形显示装置1d中，除了基本功能以外，可以实现用于高清晰度显示包括字符在内的一个电子书籍的功能。与字符一起高清晰度显示的电子书籍提供了用于减少读者眼睛疲劳的功能。特别是在尺寸受到限制的便携式信息装置中阅读一个电子书籍时，非常希望具有高清晰度显示的字符。

包括诸如这种小应用程序的电子书籍的内容数据是从诸如CD-ROM和存储器卡等记录媒体提供的。所述内容数据可以经过用于记录媒体的阅读装置（输入设备7）输入给图形显示装置1d或经过一个网络通信路径输入给图形显示装置1d。所述网络通信路径可以是电话线或无线通信线路。此外，所述小应用程序可以不被作为内容数据的一部分而是单独地输入给图形显示装置1d。

根据本发明，包括在表示一个图形的位映象数据中的每个位都被指定给包括任一多数量子像素的一个组，包括在所述组中的每个子像素在与位于与所述组对应的所述位附近的多个位相关的信息的基础上分阶段单独控制。虽然所述位映象数据的分辨率对应于每组子像素的尺寸，但用于显示所述图形的分辨率
5 对应于每个子像素的尺寸。因此，所述图形能够以比表示所述图形的位映象数据的分辨率高的分辨率显示。此外，在本发明中使用的位映象数据是与传统使用的点字型相同的二进制位映象数据。因此，减少了显示所述图形所需要的数据量。

此外，根据本发明，附加信息被提供给包括在表示一个字符的位映象数据
10 中的至少一个位，根据下述两种不同模式、即（1）在位于被提供有所述附加信息的位的附近多个位相关的信息的基础上控制所述子像素；和（2）在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素、之间的附加信息转换用于控制包括在与被提供有所述附加信息的位对应的一个组中的子像素的模式。当其子像素是在与附近位相关的信息的基础上受到控制的字符的一部分被以不希望
15 的形状显示时，在由所述附加信息确定的模式的基础上控制所述子像素。利用这种配置，由所述位映象数据表示的所述字符能够被高清晰度和高质量地显示，并且减少了显示该字符所需的数据量。

再有，根据本发明，在基本部分数据的基础上，与一个字符基本部分对应的至少一个特定子像素的颜色元素级被设置为一个预定颜色元素级，和与所述
20 字符基本部分对应的至少一个特定子像素相邻至少一个子像素的颜色元素级被设置为不同于所述预定颜色元素级的颜色元素级。所述多个颜色元素中每一个的强度是经过多个颜色元素级分段表示的，因此，相邻子像素的颜色元素级可以被设置得从一个子像素到另一个子像素逐渐的增加/减少。利用这种配置，抑制了颜色噪声的发生。所述基本部分数据利用子像素基础在一个子像素上规定
25 所述字符的基本部分，因此，所述字符能够被高清晰度和高质量地显示。

本发明可以被用于显示在任何一种语言中使用的字符（例如，中文字符、韩国字符字母以及在各种欧洲语言中使用的字符）。

对于本技术领域内的普通技术人员来讲，在不脱离本发明的精神和范围的前提下可以很容易地做出各种修改。因此，并不试图将所附权利要求的范围限制
30 制在这里所描述的范围内，而是在所述权利要求所广泛结构的范围内。



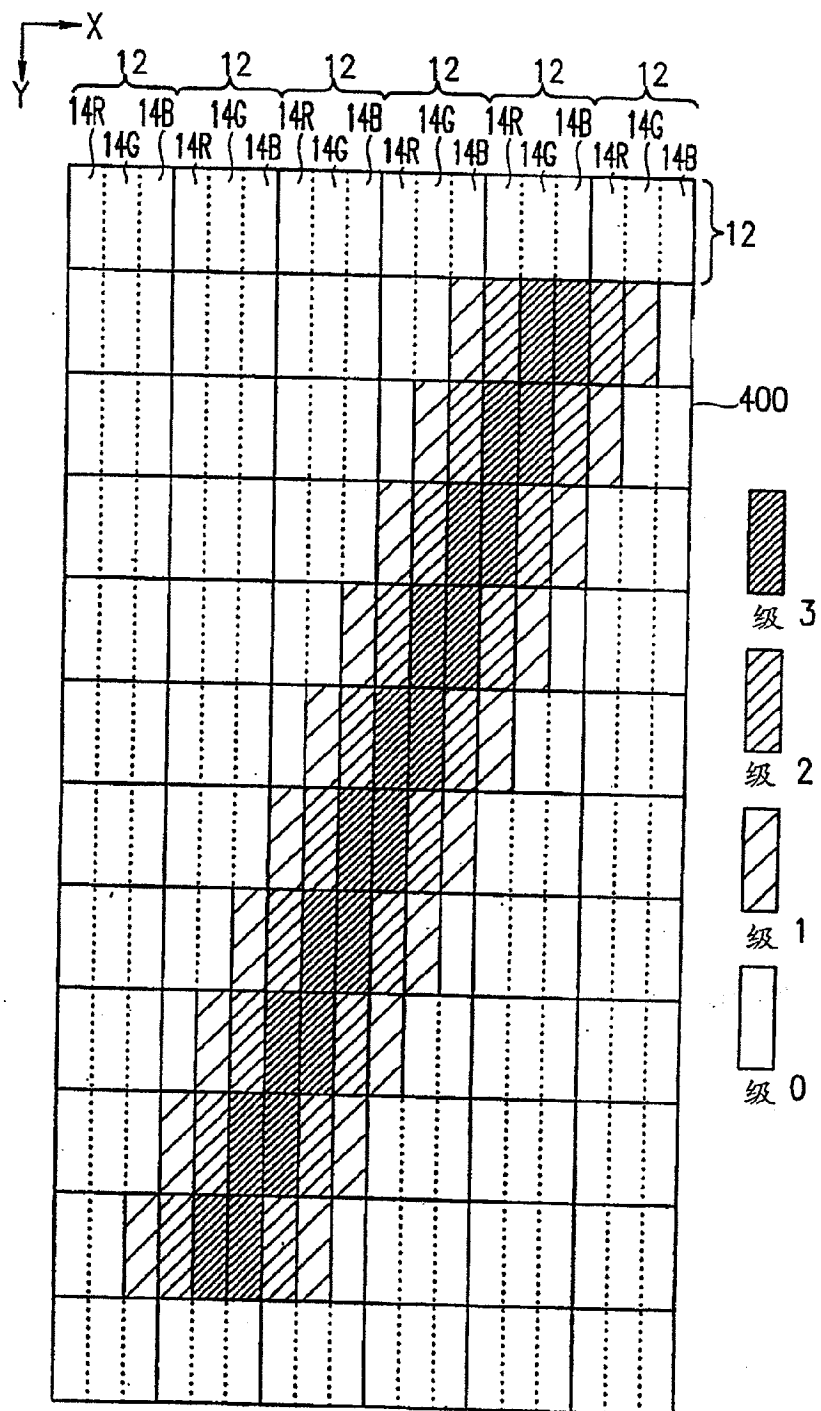


图 2

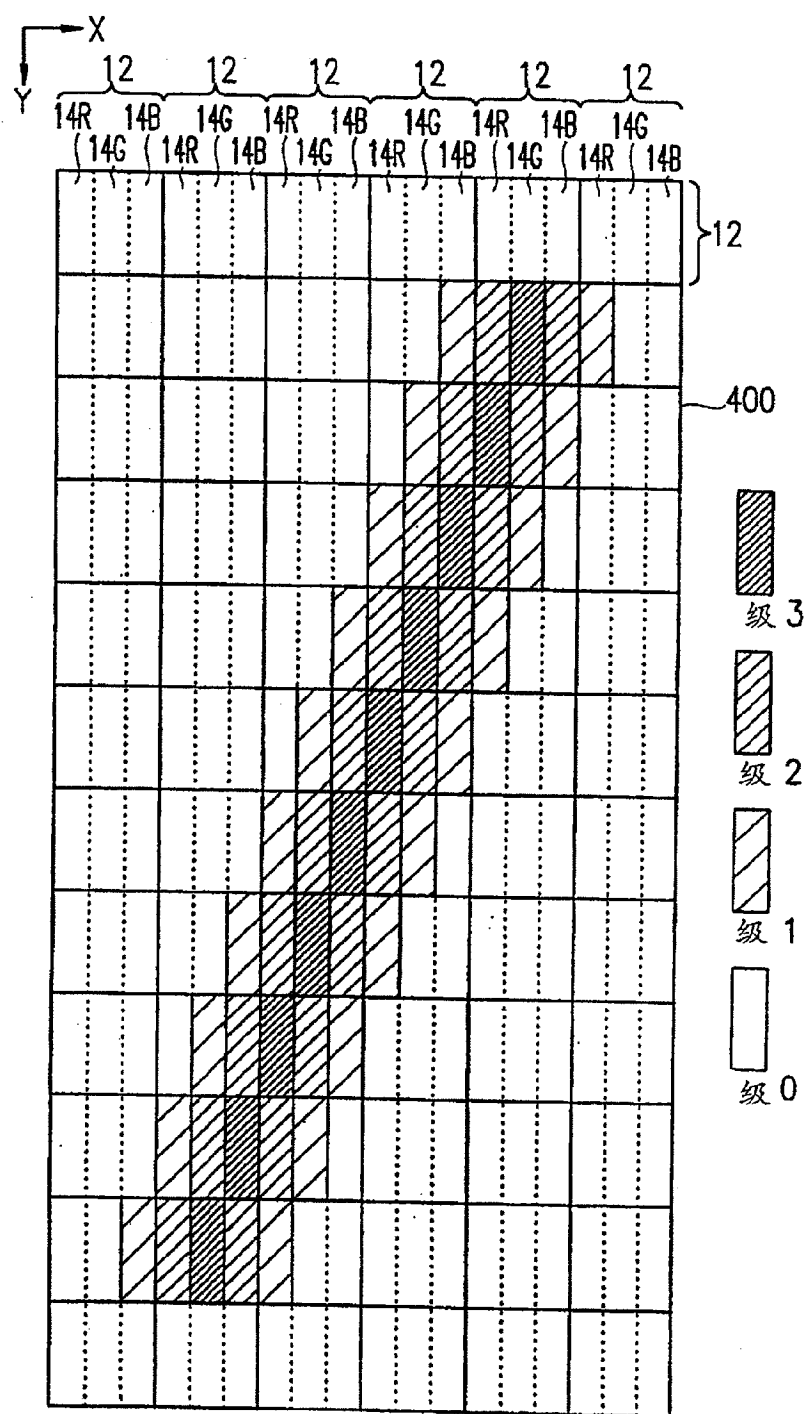


图 3

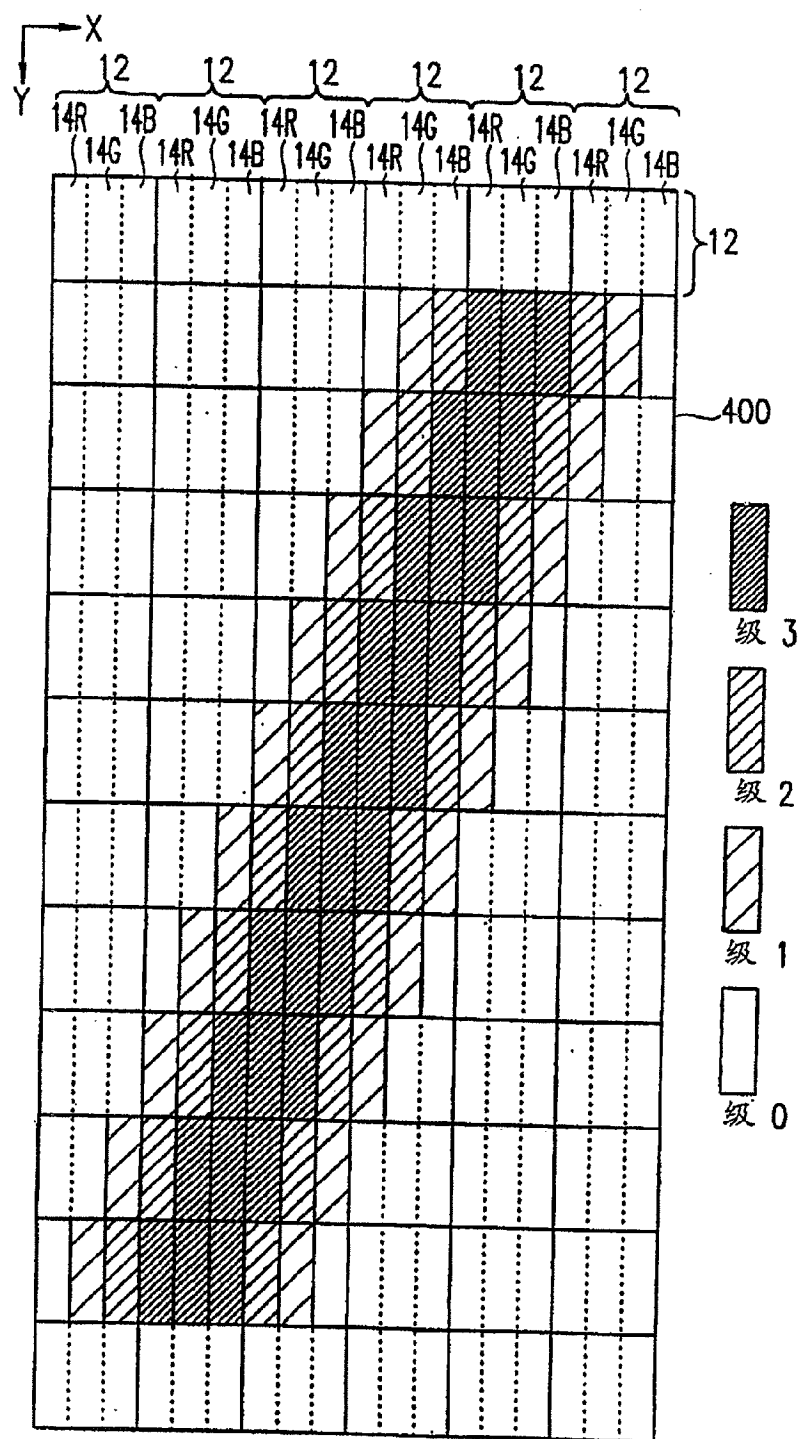


图 4

亮度表 92

		亮度级		
		R	G	B
颜色元素级	7	0	0	0
	6	36	36	36
	5	73	73	73
	4	109	109	109
	3	146	146	146
	2	182	182	182
	1	219	219	219
	0	255	255	255

图 5

亮度表 94

		亮度级		
		R	G	B
颜色元素级	7	0	0	0
	6	30	30	30
	5	60	60	60
	4	100	100	100
	3	150	150	150
	2	185	185	185
	1	220	220	220
	0	255	255	255

图 6

亮度表 96

		亮度表		
		R	G	B
颜色元素级	7	0	0	0
	6	36	36	105
	5	73	73	130
	4	109	109	155
	3	146	146	180
	2	182	182	205
	1	219	219	230
	0	255	255	255

图 7

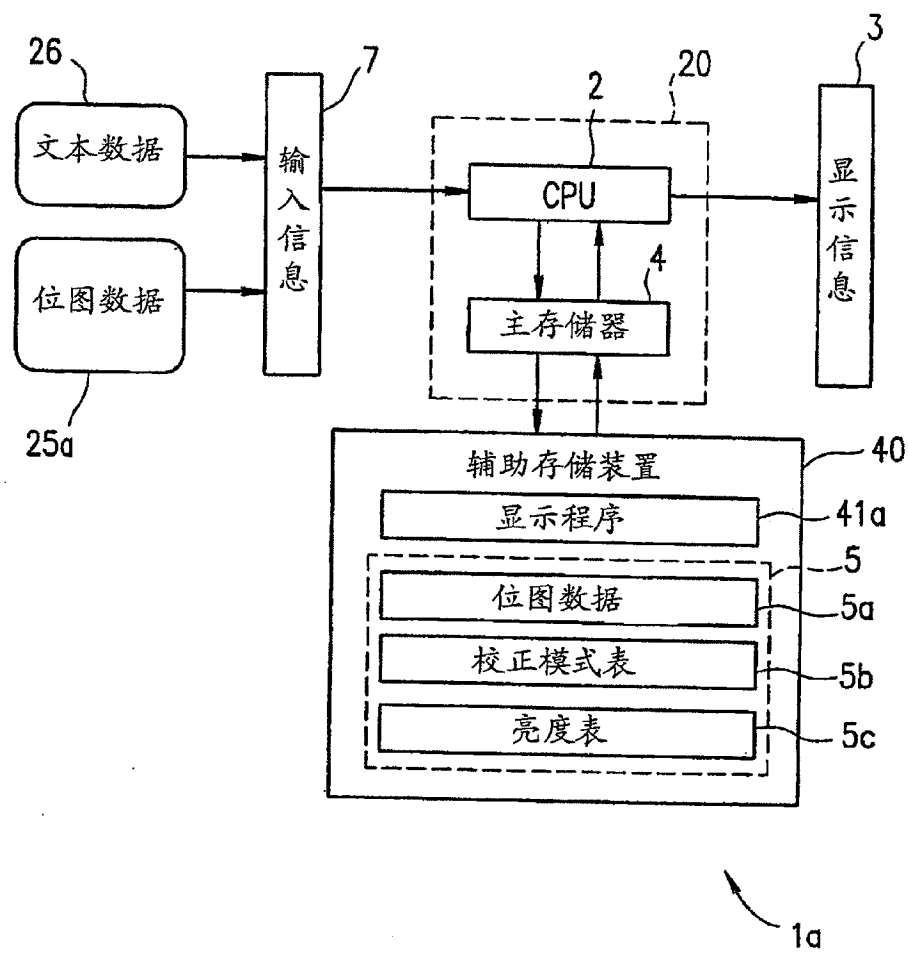


图 8A

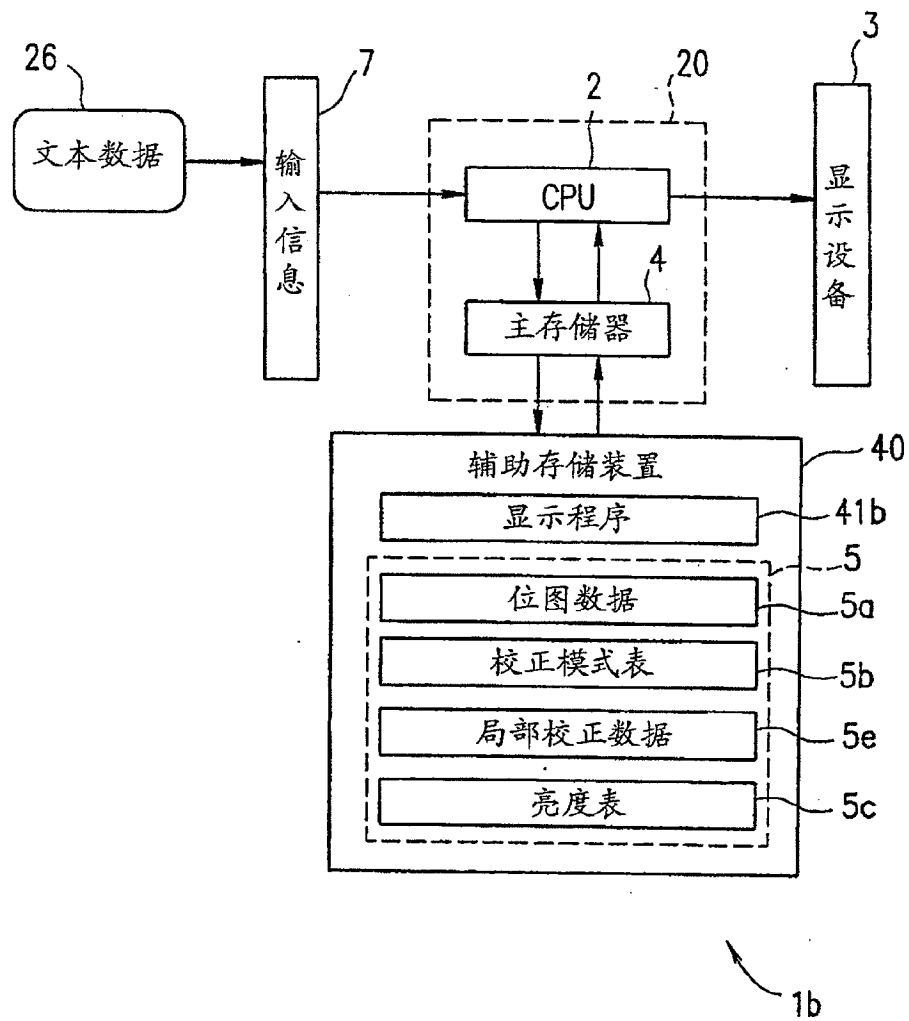


图 8B

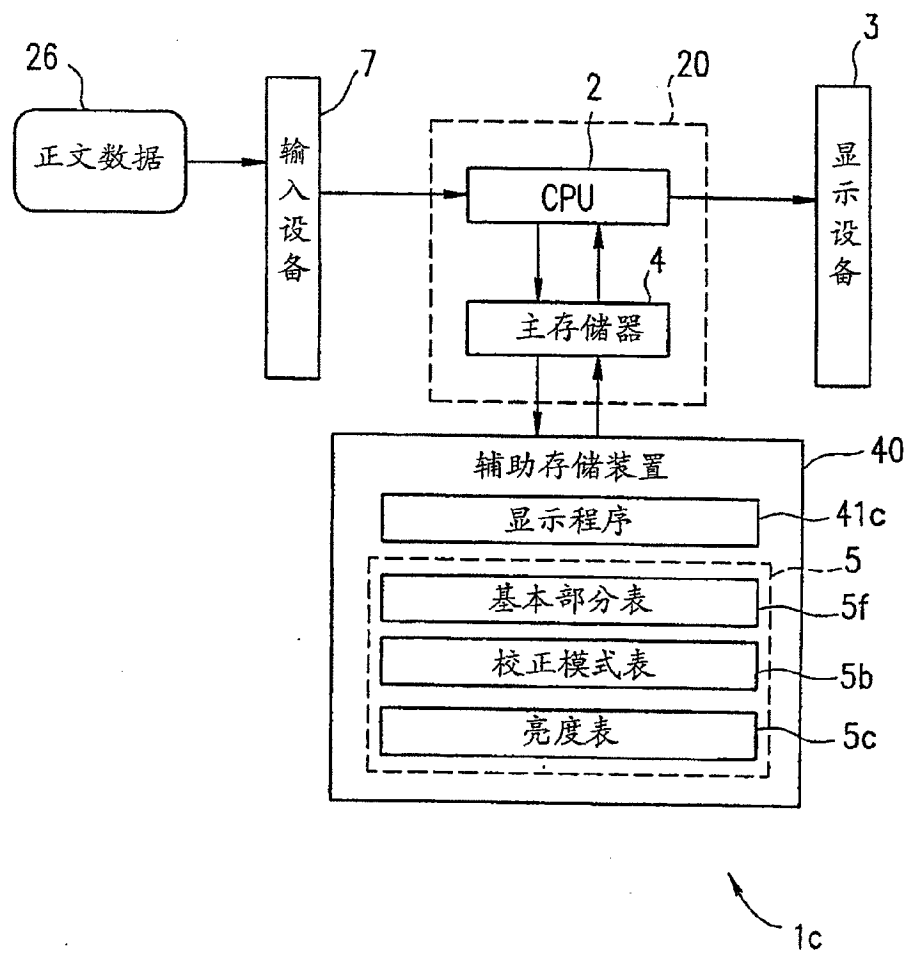


图 8C

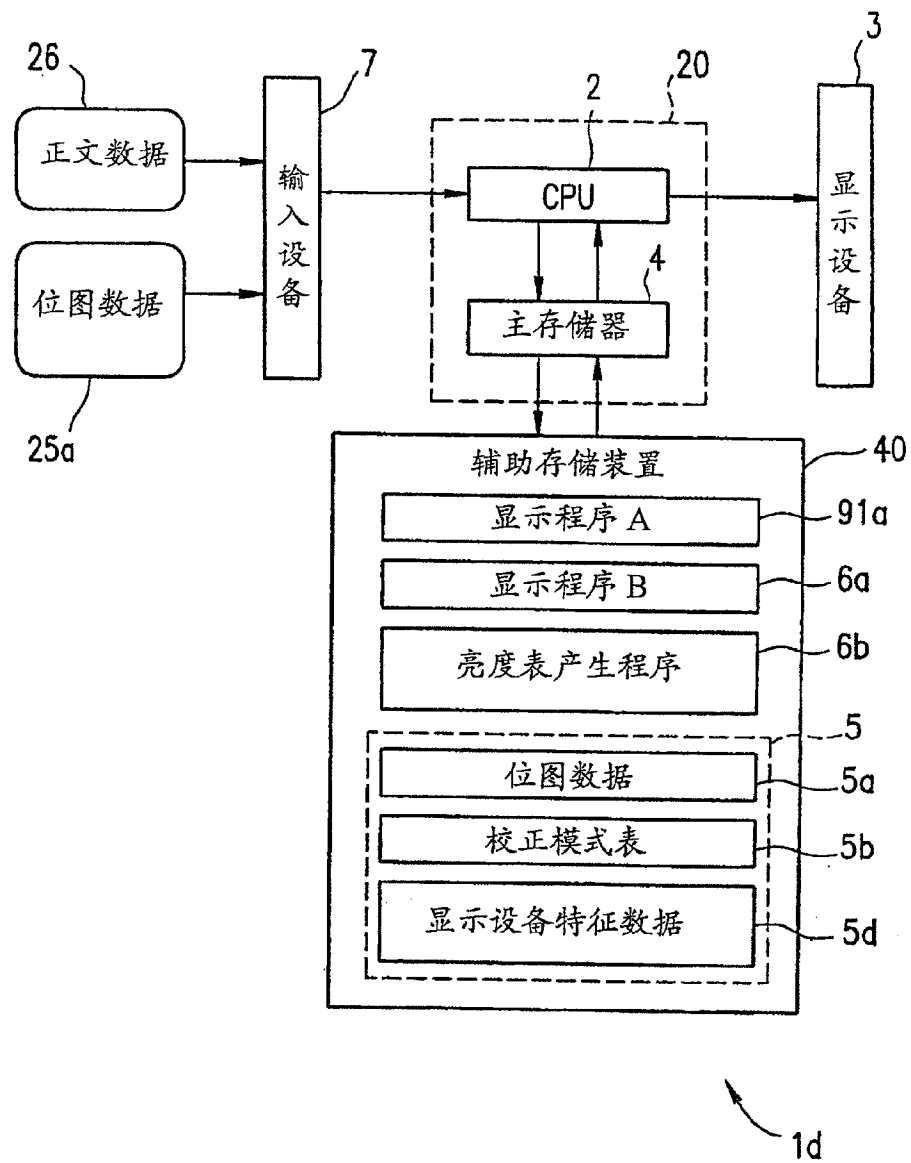


图 8D

校正模式表 2060

校正 模式 1	颜色 元素级	子象素 1	5
		子象素 2	2
		子象素 3	1

图 9

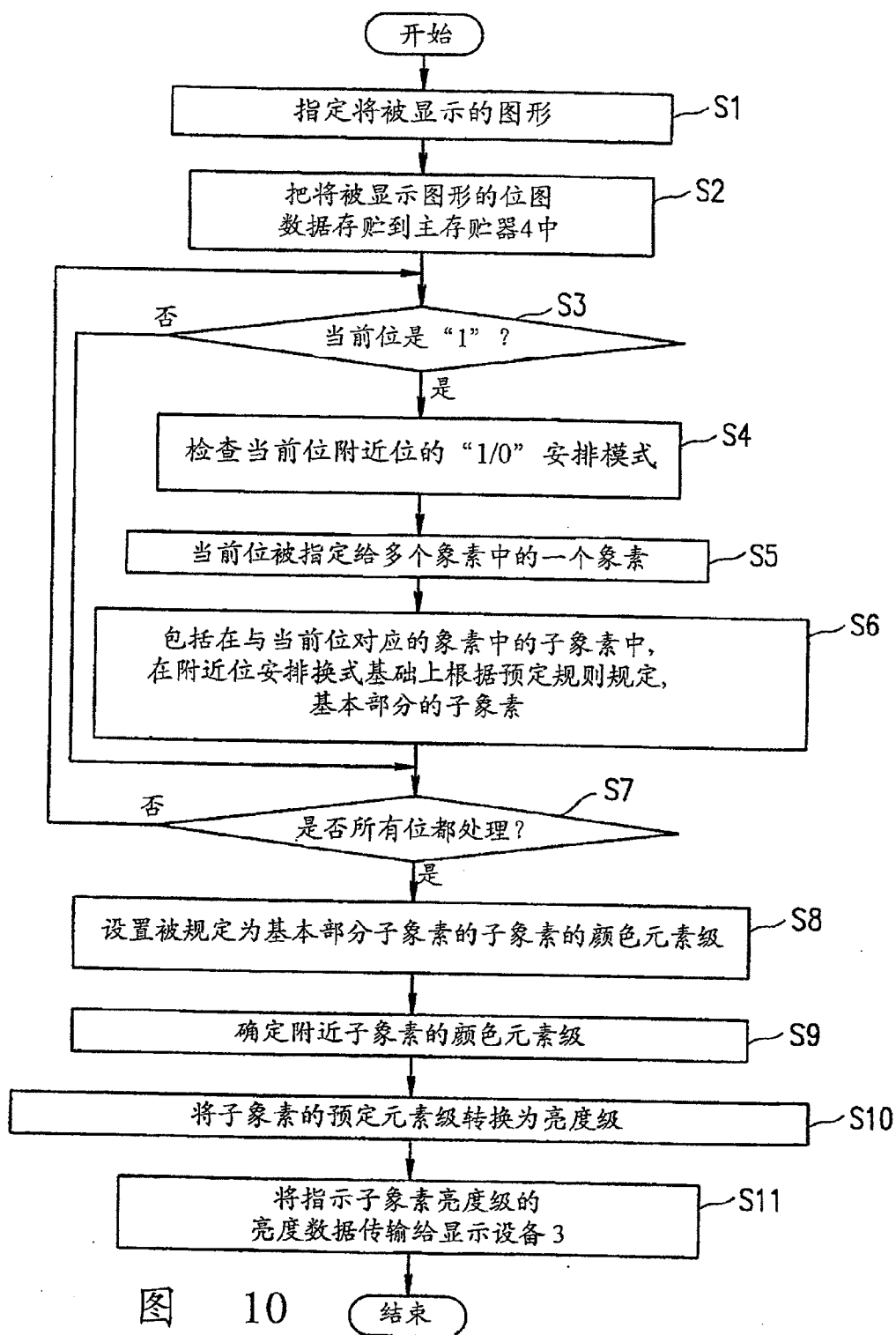


图 10

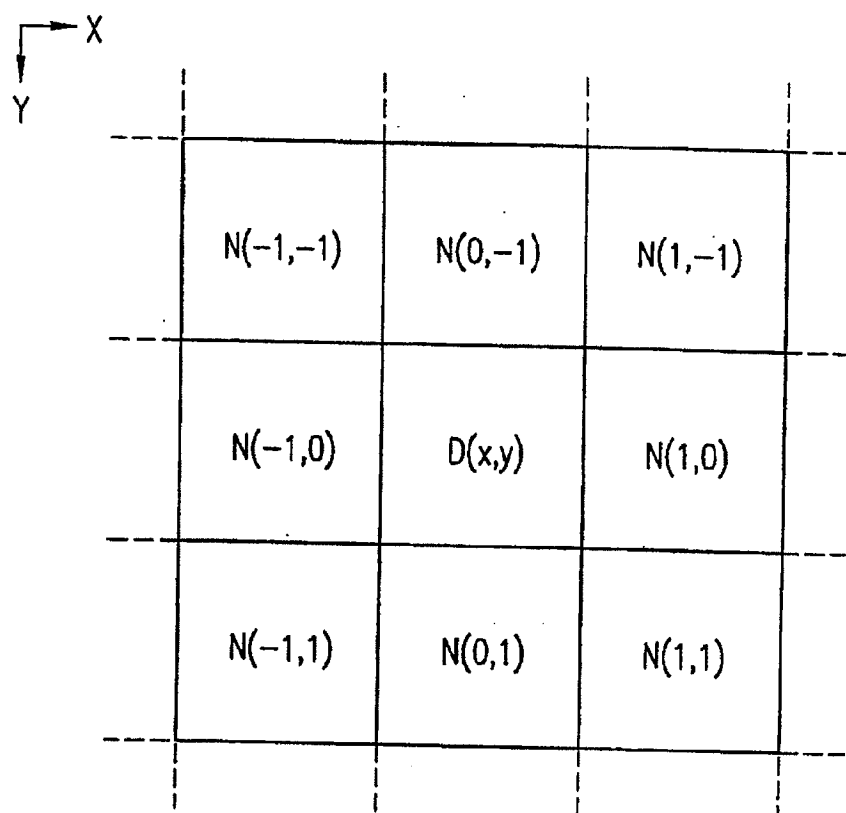


图 11

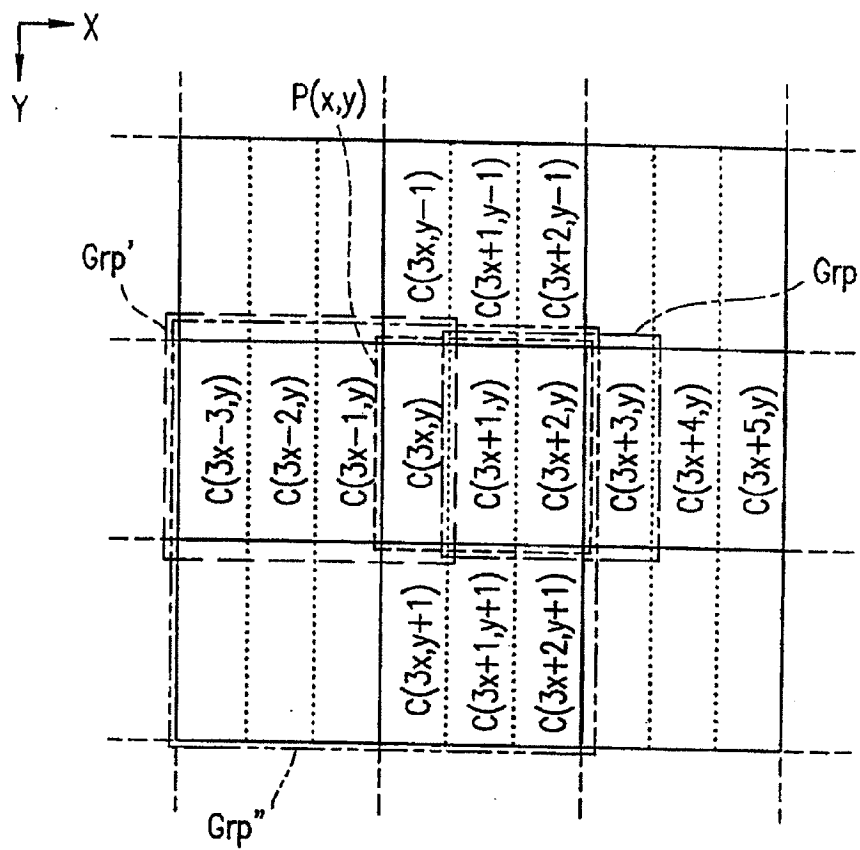


图 12

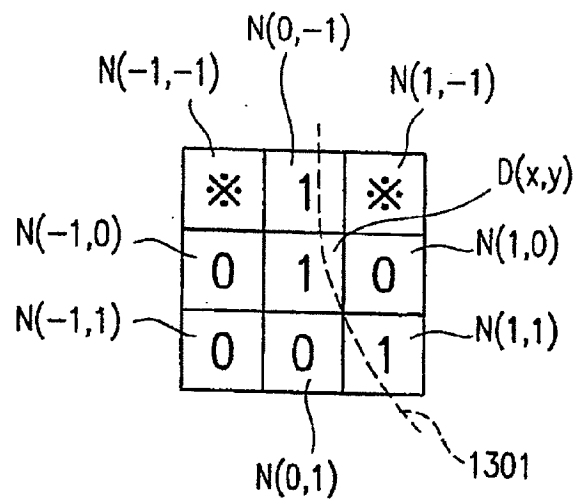


图 13A

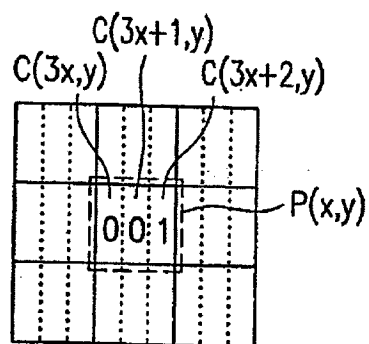


图 13B

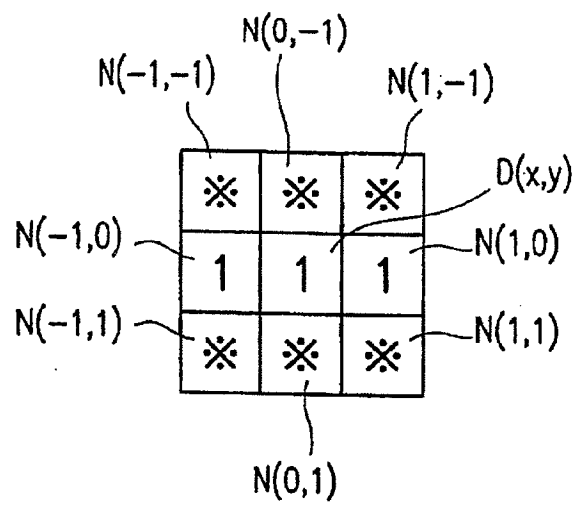


图 14A

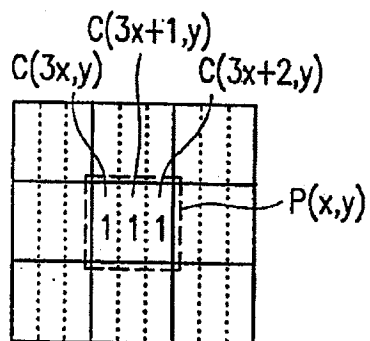


图 14B

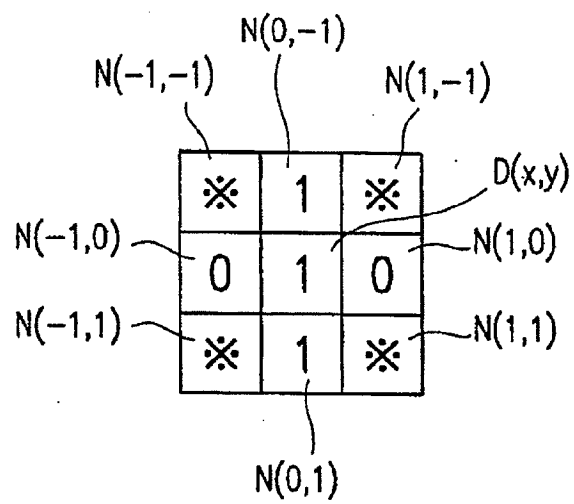


图 15A

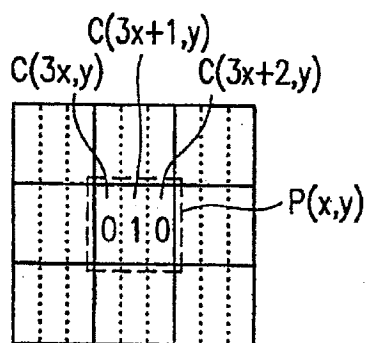


图 15B

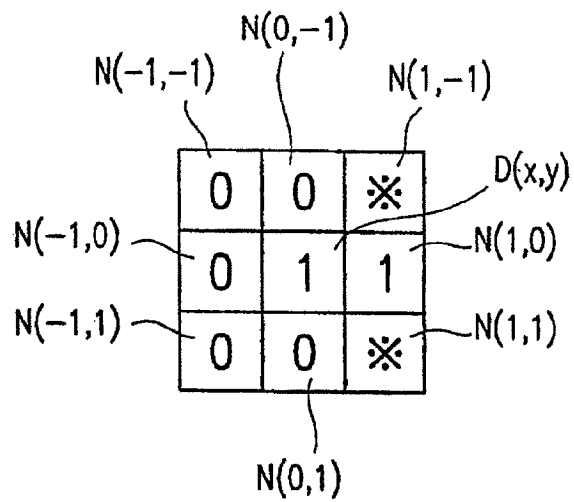


图 16A

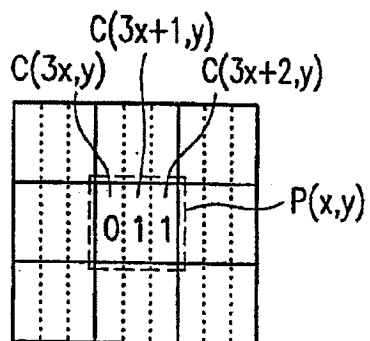


图 16B

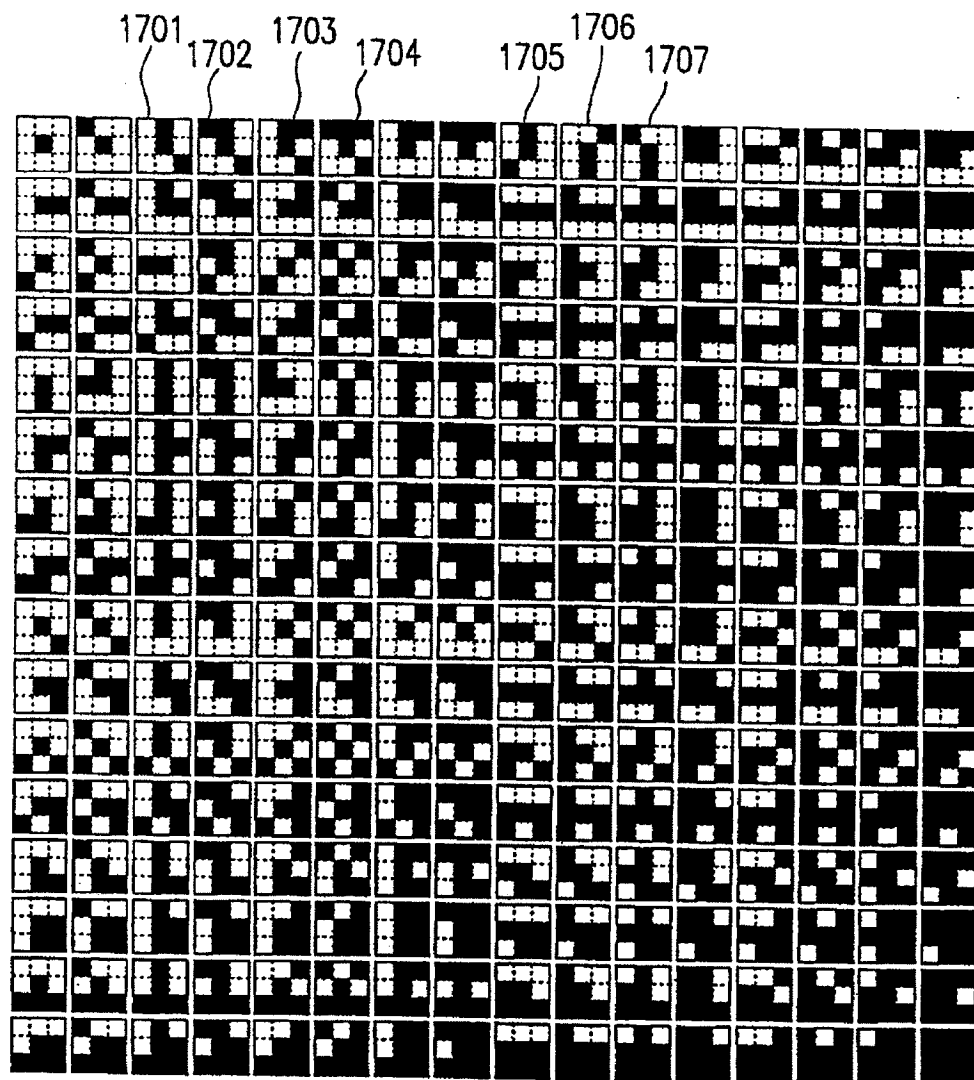


图 17

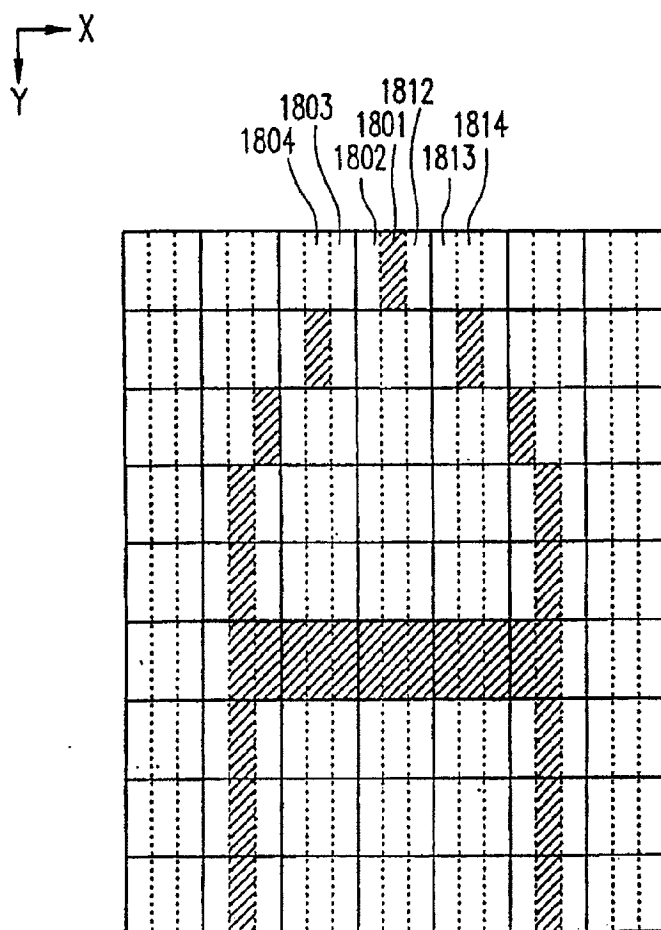
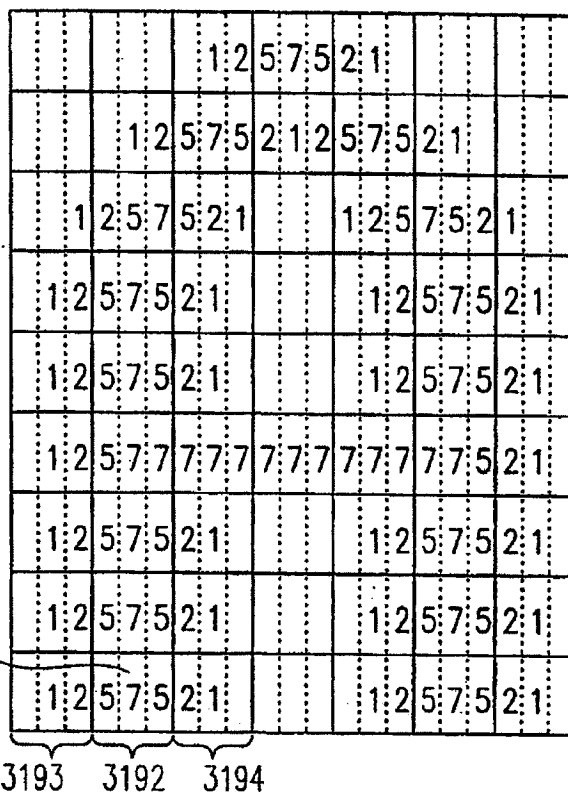


图 18



- 21 -

校正模式表 2170

特别细 校正 模式 1	5
	2
	1
细 校正 模式 2	6
	3
	1
中等 校正 模式 3	5
	3
	2
	1
粗 校正 模式 4	6
	4
	2
	1
特别粗 校正 模式 5	6
	4
	3
	2
	1

图 20

校正模式表 2180

~ 20点 校正 模式 1	5
	2
	1
21 ~ 32点 校正 模式 2	6
	4
	2
	1
33 ~ 48点 校正 模式 3	6
	4
	3
	2
	1

图 21

校正模式表 2270

普通 校正 模式 1	5
	2
	1
复杂 校正 模式 2	5
	2

图 22

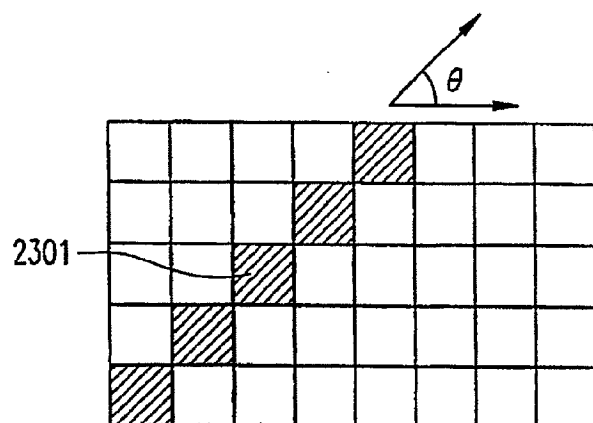


图 23A

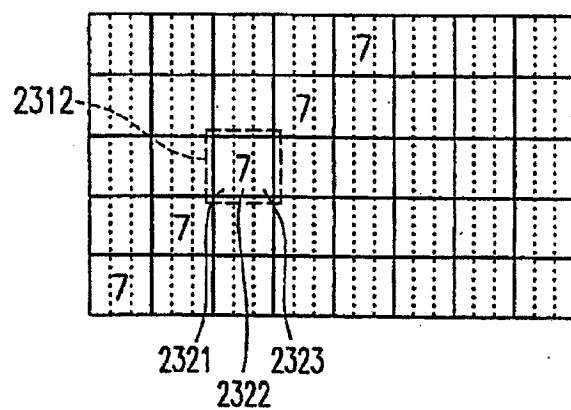


图 23B

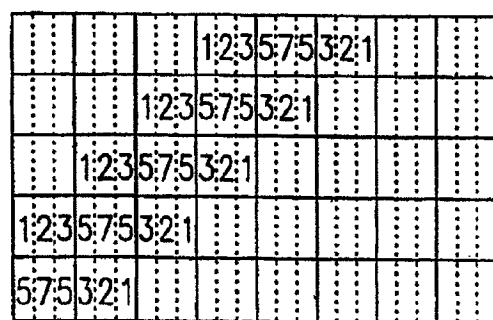
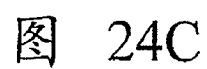
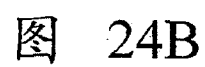
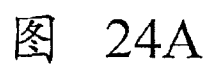


图 23C



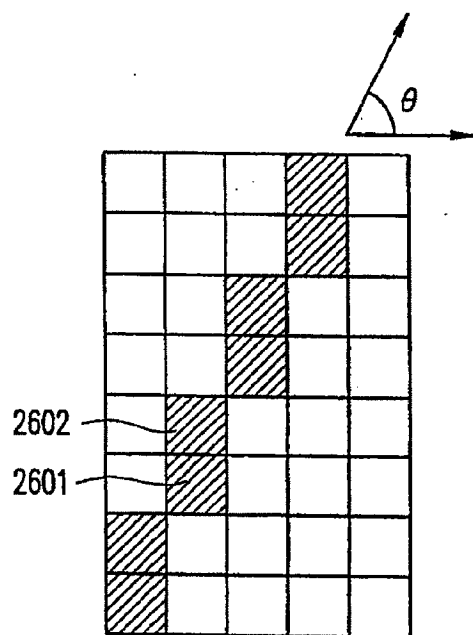


图 25A

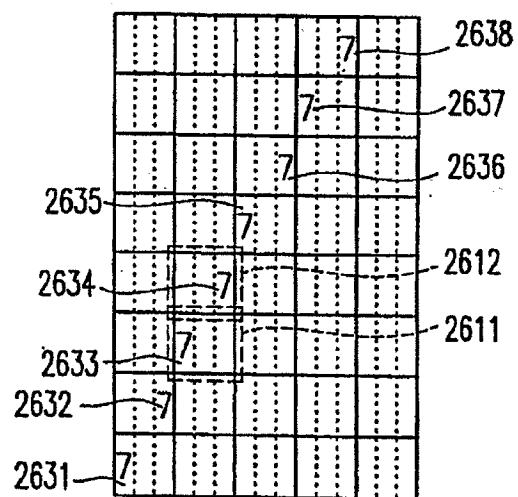


图 25B

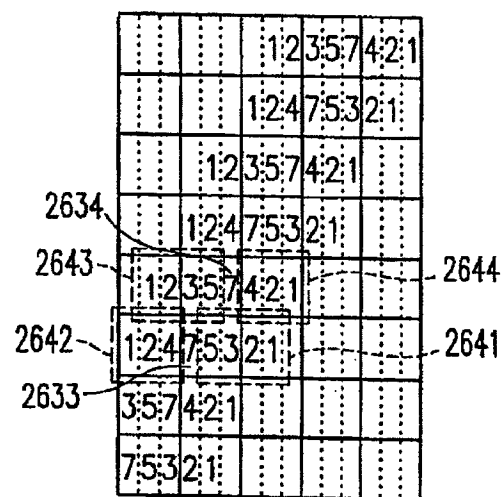


图 25C

...	...	1:2:3:5:7:4:2:1	...	...
...	...	1:2:4:7:4:2:1	...	...
...	...	1:2:4:7:4:2:1	2824	
...	...	1:2:4:7:5:3:2:1	2823	
...	...	1:2:3:5:7:4:2:1	2822	
...	...	1:2:4:7:4:2:1	2821	
...	1:2:4:7:4:2:1	...	...	...
...	1:2:4:7:5:3:2:1	...	...	...

图 26C

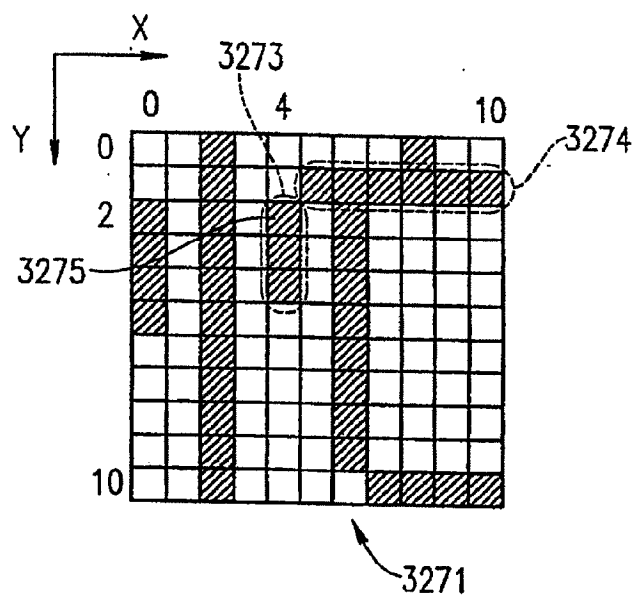


图 27A

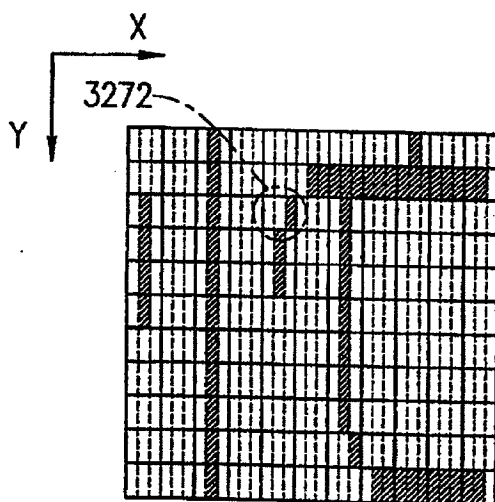


图 27B

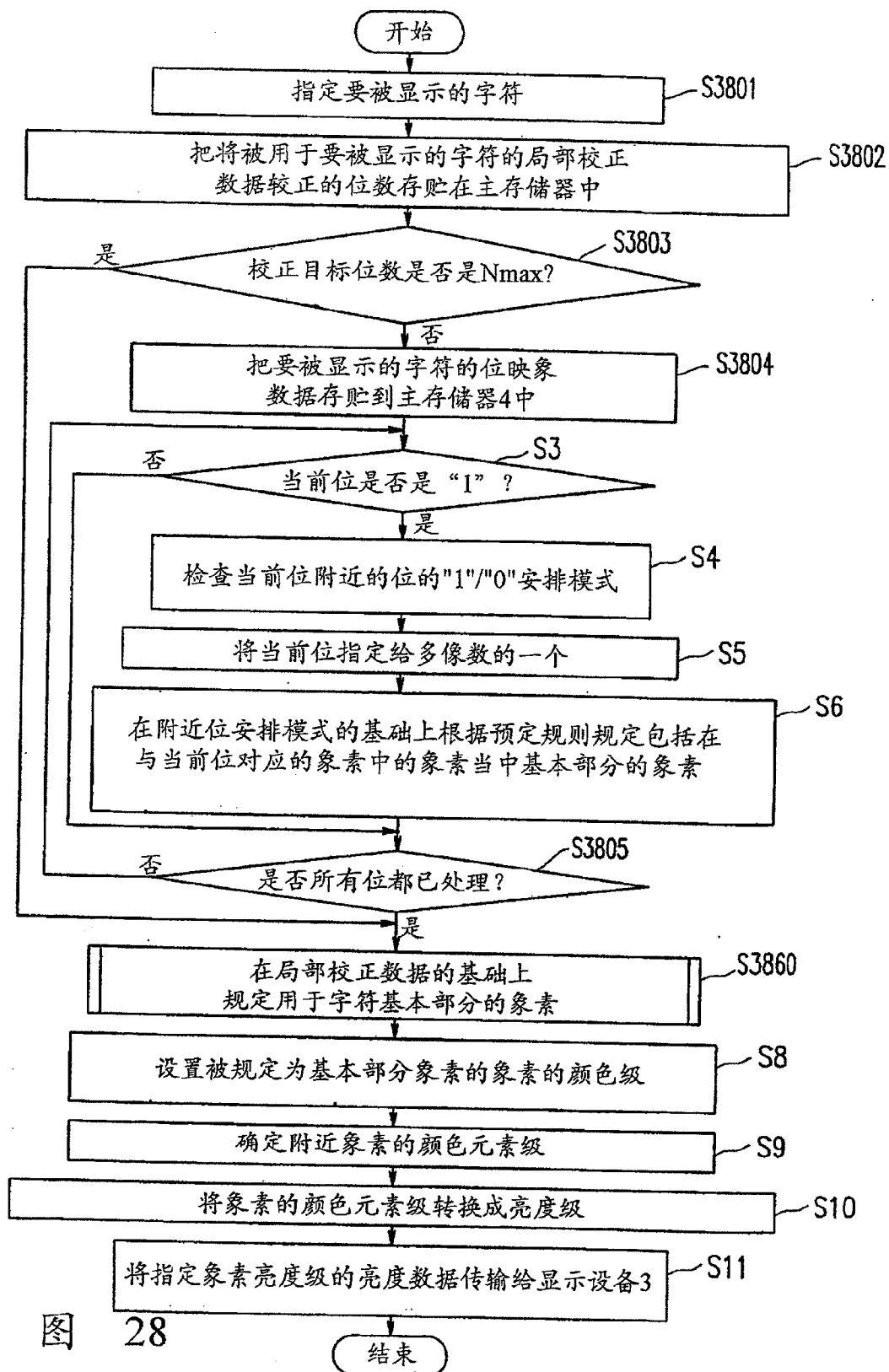


图 28

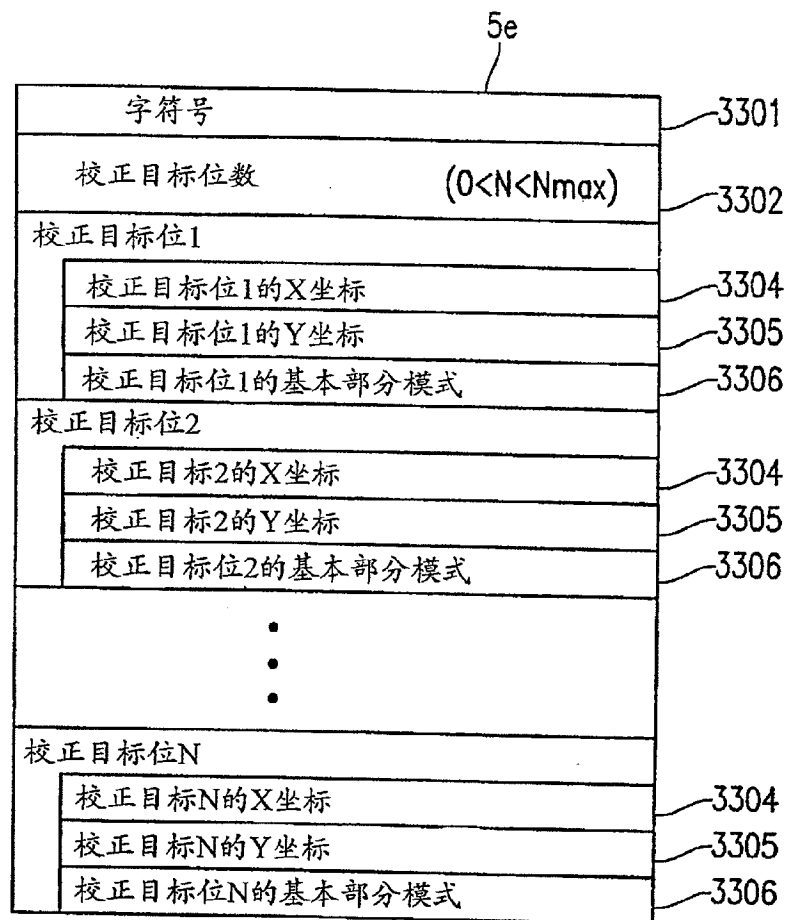


图 29

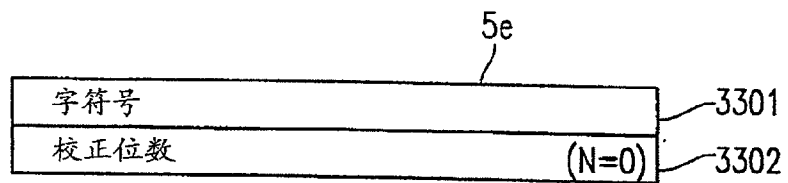


图 30

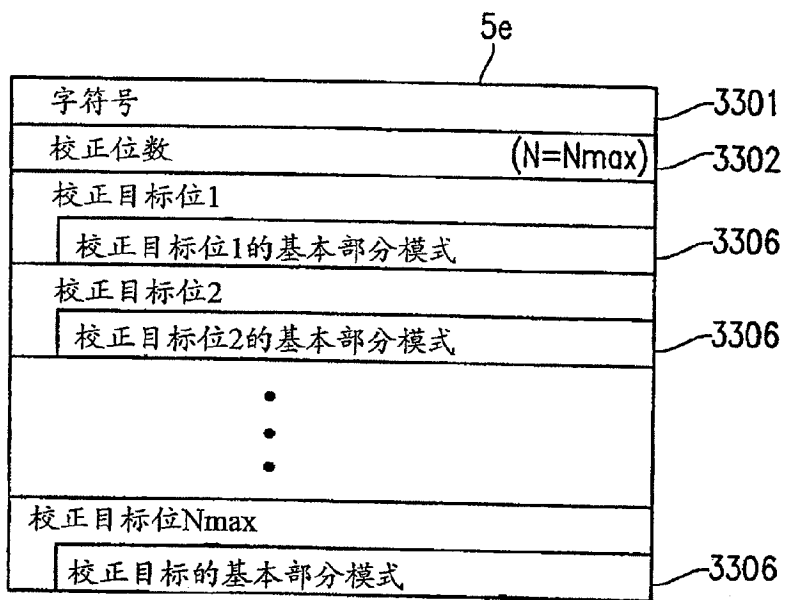


图 31

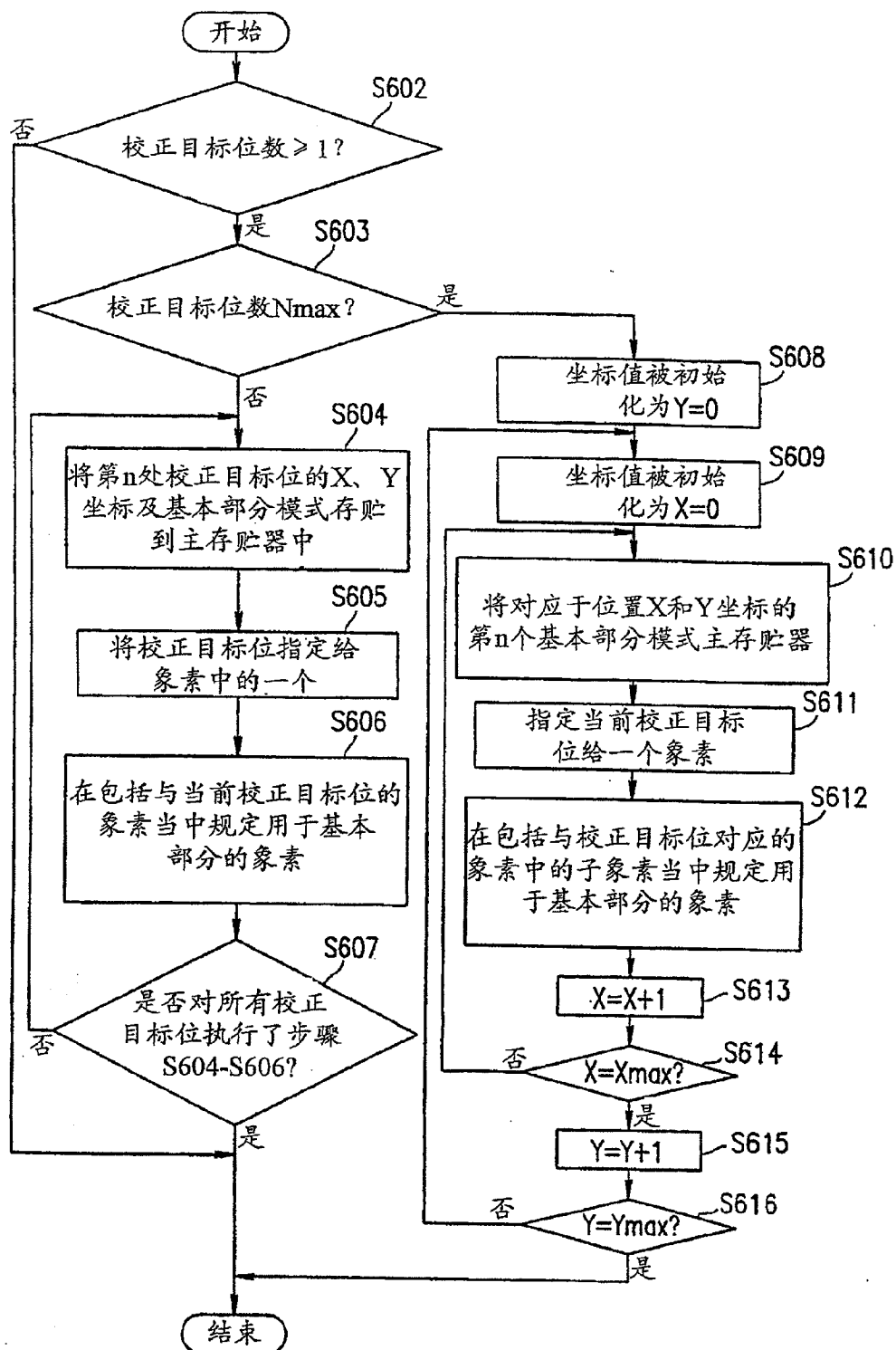


图 32

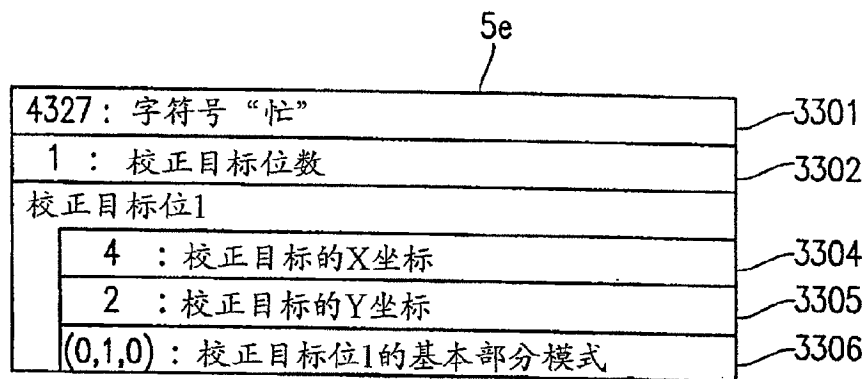


图 33

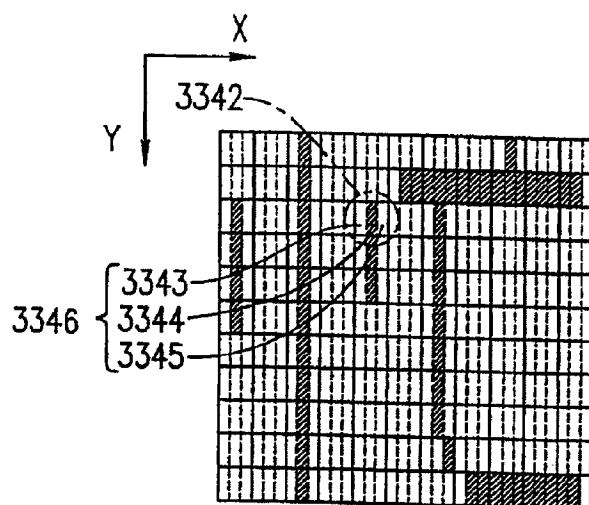


图 34

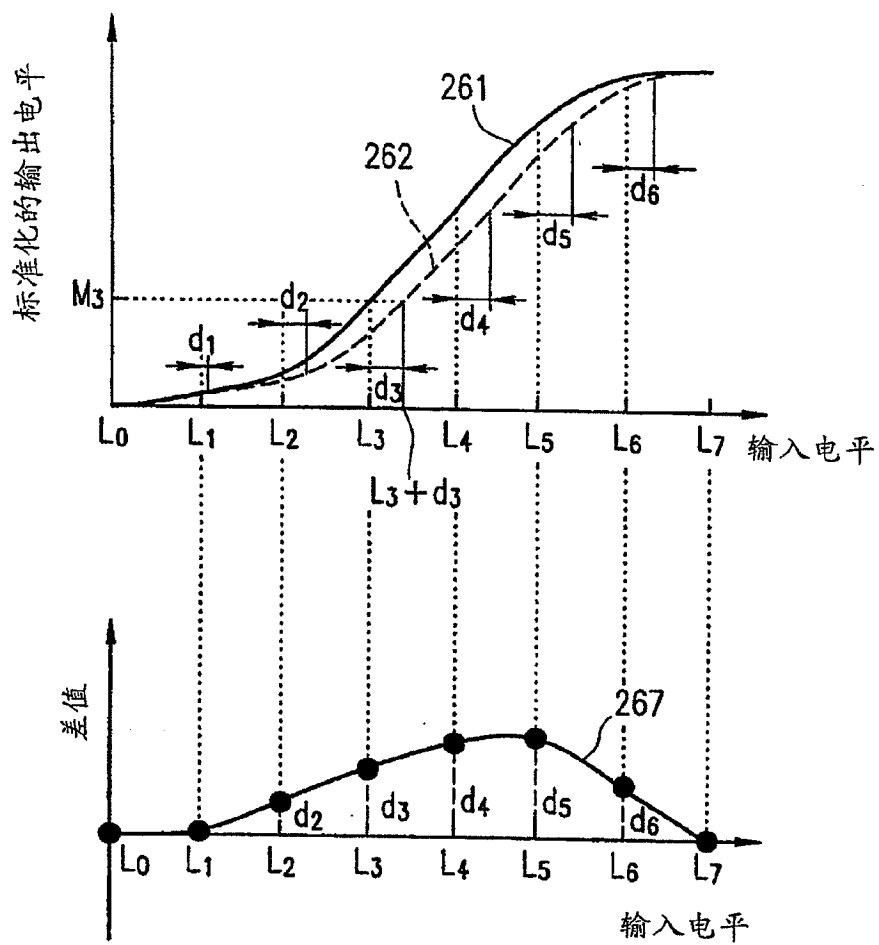


图 35

2792

		亮度级		
		R	G	B
颜色元素级	7	0	0	0
	6	+2	+2	+14
	5	+4	+3	+18
	4	+7	+5	+25
	3	+8	+6	+20
	2	+9	+7	+15
	1	+5	+4	+6
	0	0	0	0

图 36

2892

		经过校正的亮度表		
		R	G	B
颜色元素级	7	0	0	0
	6	38	38	50
	5	77	76	91
	4	116	114	134
	3	154	152	166
	2	191	189	197
	1	224	223	225
	0	255	255	255

图 37

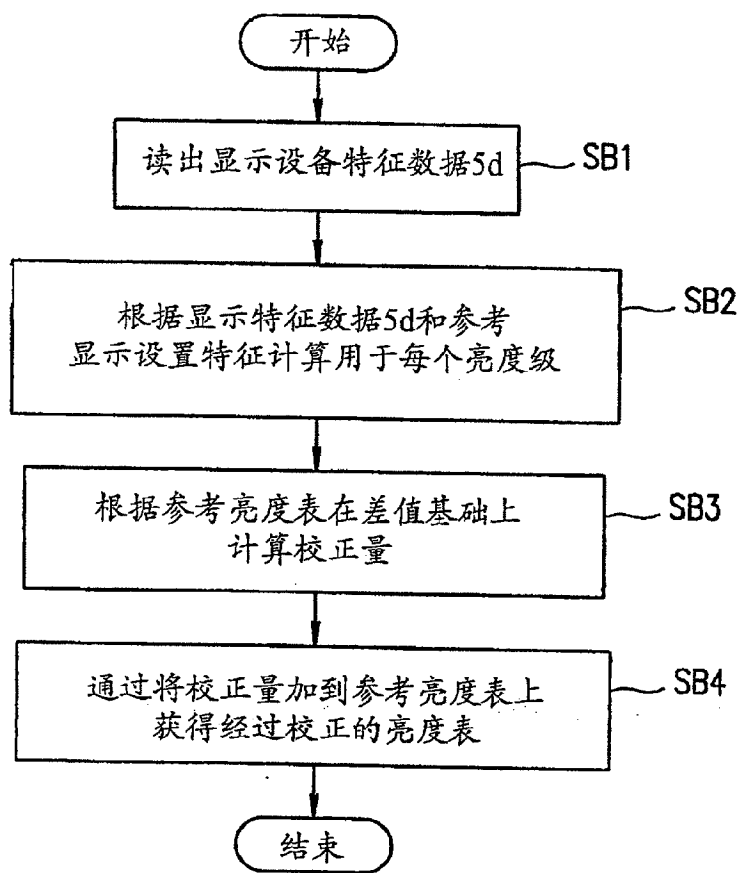


图 38

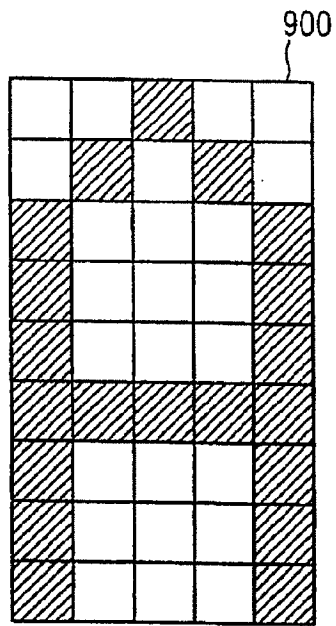


图 39A

904

0	0	1	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	0	1
1	0	0	0	1
1	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	0	1
1	0	0	0	1

图 39B

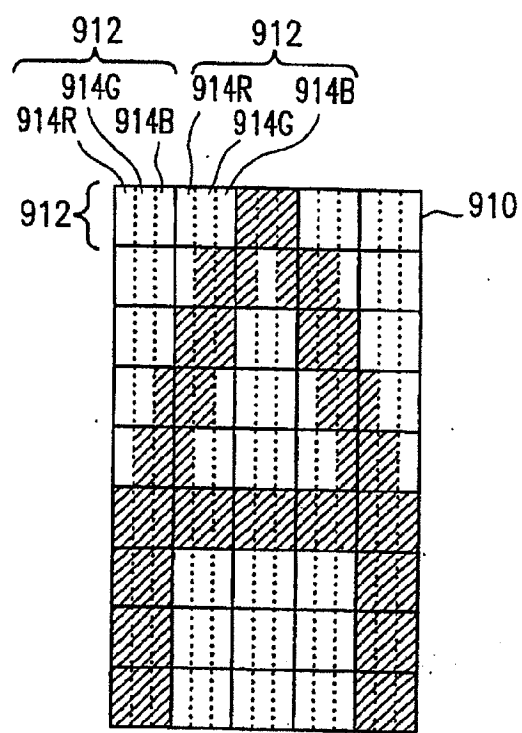


图 40A

916																							
916R								916G								916B							
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

图 40B

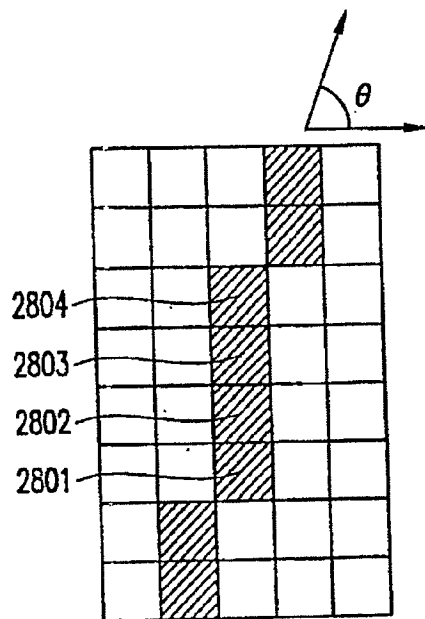


图 26A

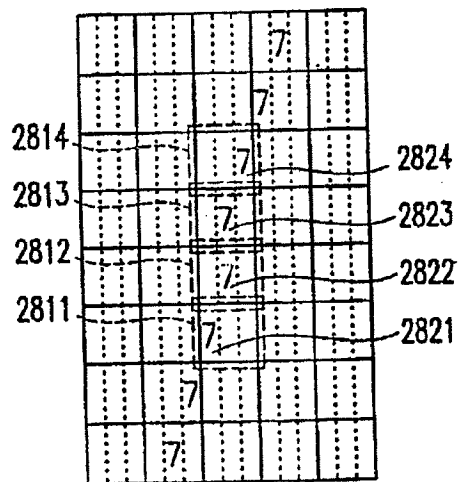


图 26B